

UNIVERSITÉ DE CLERMONT-FERRAND
FACULTE DE MEDECINE

Année 1972

N°

74

THÈSE
pour le
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)
par

Jean BOULLERET

Ancien Interne des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

né le 22 septembre 1941 à Paris XVe (Seine)

Présentée et soutenue publiquement le 17 octobre 1972

L'OSTÉOTOMIE FÉMORALE SUPRA-CONDYLIENNE
DANS LE TRAITEMENT DES GONARTHROSES.

Président : M. BARRIER, Professeur

Membres du Jury : Mlle RAMPON, Professeur

M. FOURRIER, Professeur

M. TEINTURIER, Maître de Conférences Agrégé

Clermont-Reproduction, 64 avenue J. Noellet - AUBIERE



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE CLERMONT-FERRAND

FACULTE DE MEDECINE

Année 1972

N°

THÈSE

pour le

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

par

Jean BOULLERET

Ancien Interne des Hôpitaux de Clermont-Ferrand

né le 22 septembre 1941 à Paris XVe (Seine)

Présentée et soutenue publiquement le 17 octobre 1972

L'OSTÉOTOMIE FÉMORALE SUPRA-CONDYLIENNE

DANS LE TRAITEMENT DES GONARTHROSES.

Président : M. BARRIER, Professeur

Membres du Jury : Mlle RAMPON, Professeur

M. FOURRIER, Professeur

M. TEINTURIER, Maître de Conférences Agrégé

Clermont-Reproduction, 64 avenue J. Noellet - AUBIERE

UNIVERSITÉ DE CLERMONT—

Président : R. KOHLMULLER
Vice-Président : M. LEMOSSE
Secrétaire générale : Mme CHOPART

FACULTÉ DE MÉDECINE : Doyen : G. MEYNIEL
1er Vice-Doyen : P. LATAIX
2e Vice-Doyen : C. GENTOU

Directeur Honoraire : M. MERLE

Professeurs Honoraires : Mme BLANQUET, MM. GERMAIN, PETIT,
THOMAS, VAURS, WILLEMIN-CLOG.

Professeurs Titulaires

MM. BARRIER	Clinique Chirurgicale A
BAUDON	Clinique Obstétricale
BERGERON	Pathologie Médicale
CHAMPEIX	Médecine Légale et Médecine Sociale
CLUZEL	Bactériologie et Hygiène
COULET	Botanique et Microbiologie
DASTUGUE	Biochimie Médicale
DELAGE	Anatomie Pathologique
DUCHENE-MARULLAZ	Pharmacologie
FOURRIER	Pathologie Chirurgicale
GRAS	Clinique Médicale A
JACQUEMET	Technique Chirurgicale
JALLUT	Sémiologie Médicale
JANNY	Neuro-Chirurgie
LATAIX	Clinique Chirurgicale B
MERCIER	Anatomie
MEYNIEL	Biophysique Médicale
MOLINA	Clinique Pneumo-phtisilogique
POROT	Clinique Neurologique et Psychiatrique
Mle RAMPON	Thérapeutique
MM. ROUHER	Clinique Ophtalmologique
TERRASSE	Clinique Médicale B
THIEBLOT	Physiologie
TURCHINI	Histologie et Embryologie

Professeurs Titulaires à titre personnel

MM. ALFIERI	Biophysique Médicale
PIGNIDE	Médecine Générale
REY	Maladies infectieuses
VIALLET	Electro-Radiologie

Professeurs sans Chaire

MM. BOURDEIX	Chirurgie Générale
MENUT	Pédiatrie et Puériculture
Mme MOINADE	Médecine Générale et Thérapeutique
MM. MONTRIEUL	Neuro-Chirurgie
NEVEU	Urologie
VENRIES de LAGUILLAUMIE	Anatomie Pathologique

Maîtres de Conférences Agrégés

MM. BAGUET	Thérapeutique, Réanimation Médicale,  Rééducation Fonctionnelle et Hydrologie
BEYTOUT	Bactériologie - Virologie
BOUCHER	Physiologie
BRUHAT	Gynécologie et Obstétrique
CHABANNES	Neuro-Chirurgie
CONSTANTIN	Anesthésiologie
GAILLARD de COLLOGNY	Oto-Rhino-Laryngologie
GENTOU	Biochimie Médicale
GLANDDIER	Chirurgie Générale
Mme LAVARENNE	Pharmacologie Médicale
M. MALET	Histologie, Embryologie, Cytogénétique
MARCHEIX	Médecine Interne
PÉRI	Stomatologie
PLAGNE	Cancérologie Clinique
PLANCHE	Psychiatrie d'Adultes
RAYNAUD	Pédiatrie
SOLÉ	Ophthalmologie
TEINTURIER	Orthopédie, Traumatologie, Chirurgie Plastique et Constructive
TOURNILHAC	Neurologie et Psychiatrie
VANNEUVILLE	Anatomie et Organogénèse option Clinique, Chirurgie Générale.

- Maître de Conférences Associés

M. POURHADI	Histologie - Embryologie
-------------	--------------------------

- Agrégés

MM. RENARD	Pneumo-Phtisiologie
Attaché Principal de la Faculté de Médecine : F. BERTHON	
Conservateur de la Bibliothèque : M. ARCHIMBAUD	

La Faculté décide que les opinions émises dans les travaux et mémoires présentés à l'occasion d'une soutenance de Thèse de Doctorat en Médecine ou en Pharmacie doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation (Délibération du 6 juin 1956).

A la mémoire de mon PERE

A ma MERE

A ma FEMME et mes ENFANTS

A toute ma FAMILLE

A TOUS CEUX qui me sont chers.

A NOTRE PRESIDENT DE THESE

Monsieur le Professeur BARRIER

Professeur de Clinique Chirurgicale A

Chirurgien des Hôpitaux – Chef de Service

Membre Associé National de l'Académie de Chirurgie

Officier de la Légion d'Honneur

Officier des Palmes Académiques

Il nous fait le grand honneur de présider cette thèse.

Externe, puis Interne dans son Service nous avons pu apprécier sa grande érudition, la sûreté de son diagnostic et la précision de son geste opératoire.

Nous lui témoignons notre gratitude et notre respectueux attachement.

A NOTRE JURY DE THESE

*Mademoiselle le Professeur RAMPON
Professeur de Thérapeutique
Médecin des Hôpitaux - Chef de Service
Chevalier des Palmes Académiques*

*Externe dans son Service, nous avons été marqué par la
richesse de son enseignement sur le plan scientifique com-
me sur le plan humain.*

Nous l'assurons de notre respectueuse considération.

*Monsieur le Professeur FOURRIER
Professeur de Pathologie Chirurgicale
Chirurgien des Hôpitaux
Chef de Service
Chevalier des Palmes Académiques*

*Un semestre d'Internat passé auprès de lui fut pour nous
très enrichissant.
Nous avons apprécié la vivacité et la clarté de son enseigne-
ment.*

Qu'il trouve ici l'expression de notre respect.

*Monsieur le Professeur Agrégé TEINTURIER
Maître de Conférences Agrégé à la Faculté de Médecine
(Orthopédie - Traumatologie - Chirurgie Plastique et Constructive)*

*Il a bien voulu inspirer et guider la réalisation de ce travail
Nous admirons son sens de l'organisation, la rigueur de son
raisonnement chirurgical et la stricte discipline de sa techni-
que opératoire.*

*Qu'il soit assuré de notre reconnaissance et de notre atta-
chement.*

*A Monsieur le Docteur MERLE
Chargé de Cours à la Faculté de Médecine*

*En hommage respectueux à sa gentillesse et à
son talent de radiologue.*

*A Monsieur le Professeur MEYNIEL
Doyen de la Faculté de Médecine*

*Nous le remercions pour tous les conseils qu'il
a bien voulu nous donner.*

*Qu'il trouve ici l'expression de notre reconnais-
sance et de notre profond respect.*

*A Monsieur le Professeur LATAIX
Professeur de Clinique Chirurgicale*

*Au cours de notre externat puis de notre internat, nous
avons appris à connaître et à apprécier la sûreté de son
geste opératoire, ses qualités humaines et la bienveillance
qu'il témoigne aux membres de son équipe.*

Nous l'assurons de notre respectueux attachement.

*A Monsieur le Professeur VIALLET
Professeur d'Electro-Radiologie*

*Qui nous a toujours accueilli avec une extrême amabilité.
Nous le remercions ainsi que tout le personnel du Service
de Radiologie de l'Hôpital Saint-Jacques de l'aide qu'il nous
a apportée lors de la réalisation de ce travail.*

*A Monsieur le Professeur TRIAS
Directeur du Département d'Orthopédie de la
Faculté de Médecine de Sherbrooke (Canada)*

*Il nous a accueilli chaleureusement dans son service et a
guidé nos débuts en orthopédie.*

*Nous le prions de trouver ici l'expression de notre sincère
gratitude.*

*A Monsieur le Docteur Paul GAILLARD
Chirurgien des Hôpitaux*

*Quotidiennement nous apprécions l'étendue de son savoir,
ses conseils avisés, et la richesse de son argumentation.*

Nous l'assurons de notre respectueuse estime.

A NOS MAITRES

Monsieur le Professeur BERNARD-GRIFFITHS (In Memoriam)

Monsieur le Professeur GERMAIN

Monsieur le Professeur JACQUEMET

Monsieur le Professeur MERCIER

Monsieur le Professeur JANNY

Monsieur le Professeur MONTRIEUL

Monsieur le Professeur Agrégé RENARD

Monsieur le Professeur Agrégé PLANCHE

Monsieur le Docteur le Docteur LECOQ

Monsieur le Docteur BELIN

Nous les assurons de notre dévouée gratitude.

A MESSIEURS LES CHIRURGIENS QUI ONT CONTRIBUÉ

A NOTRE FORMATION :

Monsieur le Professeur Agrégé VANNEUVILLE

Monsieur le Professeur Agrégé GLANDDIER

Monsieur le Docteur LAURAS

Monsieur le Docteur MAGNE

Monsieur le Docteur J. PIOLLET

Monsieur le Docteur CHANAL

*Nous les prions de trouver ici l'expression de nos
sentiments reconnaissants.*

A MESSIEURS LES CHIRURGIENS

Qui nous ont accueilli dans leur Service.

Monsieur le Professeur MEARY

Monsieur le Professeur TRILLAT

*Qu'ils soient assurés de notre respectueuse
gratitude.*

P L A N

- INTRODUCTION

- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

- Le genou normal :

- . Les axes
- . L'angle fémoro-tibial
- . Les surfaces articulaires
- . Stabilité
- . L'angle quadricipital

- PHYSIO-PATHOLOGIE :

- Le genou à charge externe prédominante (ou genu valgum)
 - . Modifications d'axes
 - . L'interligne fémoro-tibial
 - . Structure des surfaces articulaires
 - . Siège de la déformation
 - . Mesure de la déviation axiale
 - . Stabilité
 - . Modifications de l'angle quadricipital

- Le genou à charge interne prédominante (ou genu varum)
 - . Modifications d'axes
 - . L'interligne fémoro-tibial
 - . Structure des surfaces articulaires
 - . Siège de la déformation
 - . Stabilité
 - . Modifications de l'angle quadricipital

- TECHNIQUE OPERATOIRE :
 - Description de la technique
 - Justification de la technique

- CONSEQUENCES DE L'OSTEOTOMIE SUPRA-CONDYLIENNE :
 - Sur l'interligne fémoro-tibial
 - Sur la réaxation du genou

- ETUDE CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE :
 - Généralités
 - Etiologie
 - Critères cliniques d'examen
 - Critères radiographiques d'évolution de l'arthrose
 - Classification radiologique de la gonarthrose

- ANALYSE DES RESULTATS :
 - Genoux à charge externe prédominante :
 - . Sur le plan clinique
 - . Sur le plan radiologique
 - + Articulation fémoro-tibiale
 - + Etude des mauvais résultats radiologiques
 - + Articulation fémoro-patellaire
 - + Evolution de l'arthrose en fonction des stades radiologiques pré-opératoires.

- Genoux à charge interne prédominante :

- . Sur le plan clinique
- . Evolution des signes cliniques en fonction de la correction de l'axe fémoro-tibial
- . Sur le plan radiologique
 - + Articulation fémoro-tibiale
 - + Articulation fémoro-patellaire
 - + Evolution des signes radiologiques en fonction de la correction de l'axe fémoro-tibial.
 - + Evolution des signes radiologiques en fonction des stades radiologiques d'arthrose pré-opératoire.

- SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS PAR LES OSTÉOTOMIES DE VARISATION ET DE VALGISATION :

- Cliniquement
- Ostéotomie de correction d'un flexum du genou
- Radiologiquement

- ETUDE DE LA CONSERVATION DES RESULTATS AVEC LE TEMPS

- DISCUSSION

- INDICATIONS

- CONCLUSIONS

I N T R O D U C T I O N

L'ostéotomie supra-condylienne fémorale de correction des troubles statiques du genou dans le plan frontal n'a jamais eu la faveur des auteurs français ou étrangers.

Depuis BARTON (1827) en passant par MAYER (1856), LANGENBECK (1850), VOLKMAN (1875), Sir ROBERT JONES (1928) et jusqu'à nos jours, l'ostéotomie supra-condylienne n'a été jugée d'intérêt que pour la correction des genu valgum de l'enfant.

Les Anglo-Saxons à la suite de JACKSON et WAUGH (1958 et 1961) et les auteurs de langue française à la suite du congrès de la "Société Française de Chirurgie orthopédique et traumatologique" (1965) ont rejeté cette opération du fait de sa technique difficile, de sa lenteur de consolidation et de son caractère enraidissant d'une part, et parce qu'elle précipitait l'évolution de l'arthrose d'autre part (JONES KEIM, JACKSON).

Tous ces auteurs en général optaient pour le siège tibial de la correction d'axe. On lui reconnaissait son exécution plus facile, la brièveté de son immobilisation plâtrée et par là son absence de raideur post-opératoire et enfin la constance de sa consolidation dans des temps normaux.

La seule discussion portait sur le siège de l'ostéotomie (au-dessus ou en-dessous de la tubérosité tibiale antérieure) au respect ou à la section du péroné et au mode de fixation des fragments osseux.

DEBEYRE a abordé le problème de correction de la déviation au niveau du fémur par ostéotomie inter condylienne. Cette opération donne des résultats très satisfaisants au point de vue clinique et radiologique. Cependant malgré les améliorations apportées récemment à sa réalisation technique on peut penser que les modifications de l'anatomie de la fémoro-patellaire qu'elle entraîne, auront tôt ou tard une répercussion sur l'articulation du genou.

L'avènement d'un matériel d'ostéosynthèse condylien monobloc permettant de faire une compression à bouleversé ces données : il est possible de faire une ostéotomie supra-condylienne exacte, de réalisation facile et rapide. La synthèse de cette ostéotomie est solide, permet de se passer totalement de plâtre et autorise une rééducation très précoce. Grâce à la compression, les retards de consolidation et les pseudarthroses sont inconnus.

Nous voulons dans ce travail donner le résultat de 74 ostéotomies supra-condyliennes de correction de déviations axiales du membre inférieur faites par notre Maître Monsieur le Professeur Agrégé P. TEINTURIER. Dans cette série, les montages ont été effectués avec le matériel à compression A. - O.

R A P P E L P H Y S I O L O G I Q U E



A - GENERALITES :

La diaphyse fémorale et la diaphyse tibiale ne sont pas dans le prolongement l'une de l'autre, mais forment entre elles un angle de 3 à 7°, qui constitue le valgus physiologique du genou.

Cet angle découle de l'excentration du centre des mouvements de la hanche par rapport au plan sagittal élevé de la cheville.

Le valgus physiologique est fonction de la largeur du bassin, de la longueur du col fémoral, de l'angle cervico-diaphysaire et de la longueur du fémur. Il est variable selon le morphotype de l'individu.

B - AXE MECANIQUE DU MEMBRE INFERIEUR :

Tout au long de notre étude nous nous référons à l'axe mécanique du membre inférieur. Cet axe est la ligne droite tendue du centre de la tête fémorale au milieu de la tibio-tarsienne. Normalement, il passe entre les épines tibiales, plus précisément il empiète sur l'épine tibiale externe.

Cliniquement, il est possible de déterminer cet axe : la tête fémorale est située au Scarpa sous l'artère fémorale, repérée par ses battements. Le milieu de l'interligne tibio-tarsien est facilement déterminé lui aussi.

Cependant, cet axe mécanique ne peut être exactement déterminé que par l'étude statique radiographique du membre inférieur. Cette technique a longuement été décrite, nous n'y reviendrons pas. Nous insisterons sur le fait qu'elle doit être pratiquée debout, en charge, et que sa lecture est facilitée par la présence d'une grille.

L'axe mécanique normal passe par les trois points repères déjà vus. Il est légèrement oblique, en haut et en dehors, et fait un angle d'environ trois degrés avec la verticale élevée depuis le milieu de la tibio-tarsienne.

Cet axe mécanique est superposable à l'axe tibial normal. L'axe fémoral décrit avec lui l'angle du valgus physiologique.

L'interligne fémoro-tibial qui est normalement horizontal fait un angle variable avec l'axe mécanique du membre inférieur. Cet angle est légèrement inférieur à l'angle droit.

Par conséquent, l'axe mécanique du membre inférieur n'est pas exactement perpendiculaire à l'interligne fémoro-tibial.

Cependant, dans la suite de notre exposé, par commodité didactique, nous considérerons ces deux axes perpendiculaires entre eux.

C - ANATOMO-PHYSIOLOGIE :

Fémur et tibia s'articulent par le genou. Cette articulation peut être comparée à une poulie.

La surface articulaire inférieure du fémur n'a cependant pas la forme d'une roue, mais grossièrement celle d'une ellipse déjetée en arrière de l'axe diaphysaire fémoral.

Cette surface articulaire inférieure se prolonge en avant par la trochlée fémorale qui est un des constituants de l'articulation fémoro-patellaire.

Les deux surfaces articulaires de l'extrémité inférieure du fémur sont séparées par une petite dépression bien visible sur le condyle externe.

Ces surfaces articulaires peuvent être décomposées en une somme d'arcs de cercle de centre et de rayon variables. Le lieu géométrique des centres de ces cercles est situé sur une courbe en accent circonflexe. Les rayons de courbures de ces cercles augmentent régulièrement d'arrière en avant pour la surface condylienne, puis diminuent régulièrement d'arrière en avant pour la surface trochléenne.

Le sommet très aigu de l'accent circonflexe correspond à la dépression entre les deux surfaces articulaires trochléenne et condylienne.

Le centre de cette double spire est grossièrement le centre de mobilité du genou. La lame du clou-plaque doit être introduite à cet endroit.



GENOU NORMAL

- L'axe mécanique du membre inférieur passe par le centre de la tête fémorale, entre les épines tibiales et par le milieu de l'interligne tibio-astragalien.
- L'interligne articulaire fémoro-tibial est horizontal.
- L'axe diaphysaire fémoral fait avec l'axe mécanique l'angle du valgus physiologique du membre inférieur.

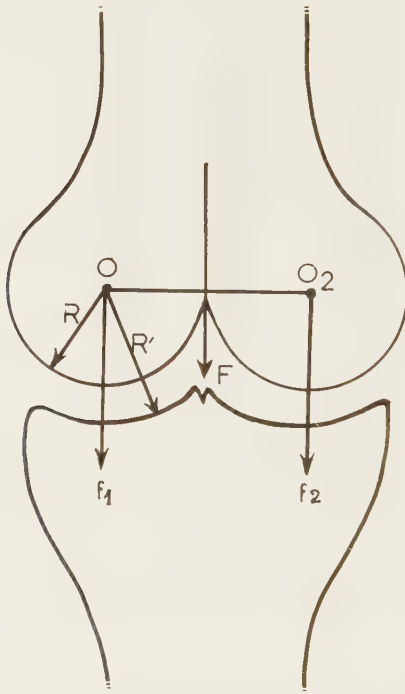
Du côté tibial, les surfaces articulaires sont formées par deux gouttières parallèles incurvées et concaves vers le haut, ceci dans le plan frontal.

Dans le plan sagittal, la surface articulaire interne est concave vers le haut, alors que la glène externe est convexe vers le haut.

La surface articulaire tibiale interne est bi-convexe. La glène tibiale externe est concave-convexe. La concordance exacte des surfaces articulaires fémorale et tibiale est assurée par les ménisques.

D - SCHEMATISATION BIOMECHANIQUE DU GENOU :

D'après MAQUET le genou peut être assimilé à un système bicylindrique.



La surface articulaire fémorale est formée par deux cercles de centre O1 et O2 et de même rayon R. Ces deux cercles juxtaposés représentent les condyles fémoraux.

La surface articulaire tibiale est formée par deux cercles de centre O1 et O2 mais de rayon R' supérieur à R. Ce système est en équilibre si l'axe du vecteur F représentant le poids du corps est perpendiculaire à la ligne joignant les centres O1 et O2 des deux cercles représentant les condyles, et qu'il passe par le milieu I de cette ligne O1 O2 (l'axe du vecteur F est l'axe mécanique du membre inférieur).

Dans ce système en équilibre le vecteur F se décompose en deux vecteurs égaux f1 et f2 passant par les centres O1 et O2.

Ces vecteurs f1 et f2 déterminent une répartition de contrainte uniforme en chaque point des cylindres représentant la surface fémorale et naturellement en chaque point de la surface tibiale.

Si le vecteur F se déplace vers l'un des points O1 ou O2 en restant à l'intérieur de la ligne O1 - O2 le système reste stable, grâce aux facteurs stabilisants latéraux, comme nous le verrons, mais la répartition des contraintes de pression n'est plus uniforme. Elle est maximum du côté où la force s'est déplacée. Il y a hyperpression sur les surfaces articulaires sans instabilité du système.

Si l'axe du vecteur F passe à l'extérieur de la ligne des centres O1 - O2 le système est instable. Les facteurs stabilisants latéraux seront vite dépassés. Dans ce cas, il y a hyperpression sur les surfaces avec, de plus, une instabilité du système.

E - STABILITE DU GENOU :

La stabilité du genou en triple :

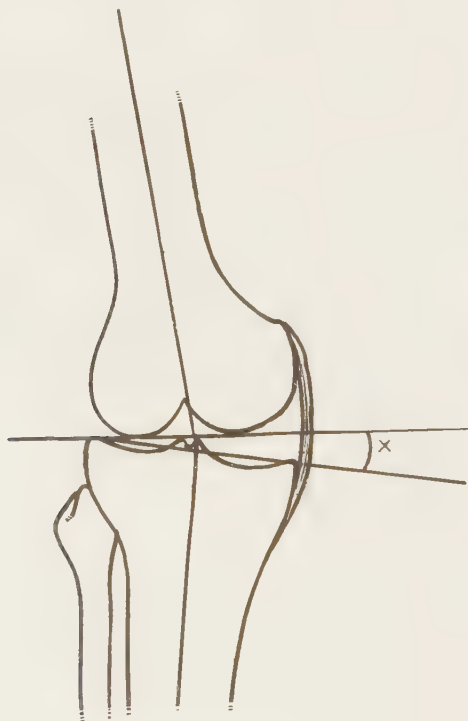
- Stabilité statique par construction osseuse
- Stabilité passive due aux plans capsulo-ligamentaires latéraux,
- Stabilité dynamique due aux muscles.

1 - Stabilité osseuse statique :

Lorsque le genou est en extension, le système fémur-genou-tibia est stable en lui-même, par construction, sans intervention des facteurs stabilisants ligamentaires et musculaires parce que l'axe mécanique du membre inférieur portant le vecteur poids du corps, passe par les épines tibiales. C'est ce que nous venons de voir dans la schématisation biomécanique du genou.

2 - Les facteurs stabilisants passifs ou actifs :

Lorsqu'existe une déformation du membre inférieur dans le plan frontal avec angle fémoro-tibial anormal cette déformation retentit au niveau du genou. L'articulation baille d'un angle x ouvert du côté de la convexité de l'angle fémoro-tibial.



Ce baillement est compensé par la mise en tension des facteurs stabilisants passifs et actifs du genou :

- Les facteurs stabilisants passifs sont les plans capsulo-ligamentaires latéraux.

- Les facteurs stabilisants actifs sont :

- . Du côté externe : la bandelette de MAISSIAT mise en tension par le tenseur du fascia lata.
- . Du côté interne : les muscles de la Patte d'Oie (couturier, demi-tendineux, droit interne).
- . Enfin, il faut souligner l'action du quadriceps qui, par ses expansions directes s'oppose au baillement de l'interligne du même côté et par ses expansions croisées s'oppose au baillement de l'interligne du côté opposé.

Plus le baillement de l'interligne est important et plus le plan capsulo-ligamentaire latéral et les facteurs stabilisants actifs sont sollicités.

Les sollicitations permanentes de ces facteurs stabilisants latéraux vont entraîner leur distension progressive. Cette distension ligamentaire et musculaire est à l'origine de l'instabilité latérale du genou.

Ainsi, dans le plan frontal et en extension, le genou normal est stable par lui-même sans intervention des facteurs stabilisants.

Si le genou présente une anomalie de répartition de charge fémoro-tibiale, il aura besoin pour compenser cette anomalie, des ligaments latéraux et des muscles doublant ces ligaments. Ceux-ci, soumis à un effort constant pour lequel ils ne sont pas préparés, vont se distendre.

F - L'ANGLE QUADRICIPITAL :

L'axe du quadriceps forme avec l'axe du tendon rotulien un angle ouvert en dehors : l'angle quadricipital ou angle Q.

Sa mesure s'effectue par rapport à trois repères :

- La tubérosité tibiale antérieure,
- Le centre de la rotule,
- L'axe du muscle quadriceps fémoral.

Sa valeur moyenne est de 168° chez le sujet normal.

Cet angle varie en fonction :

- De l'angle fémoro-tibial
- Du morphotype de l'individu (longiligne ou rablé)
- De la position de la tubérosité tibiale antérieure.

Les modifications de valeur de cet angle observées lors des troubles statiques du genou avec anomalie de répartition des charges, entraînent un déplacement en dedans ou en dehors de la rotule à chaque mouvement de flexion du genou. Ce déplacement anormal en créant une hyperpression sur les faces articulaires fémorales et rotuliennes entraîne rapidement une arthrose fémoro-patellaire.

G - Il est à noter que :

Toute étude mécanique du genou est incomplète et se borne à un raisonnement limité au plan frontal sur le genou normal en extension.

La cinématique complexe du mouvement ne permet pas une appréciation valable de la dynamique du genou normal, et à fortiori du genou arthrosique, désaxé, remodelé, porteur d'un cartilage articulaire modifié qualitativement.

- P H Y S I O - P A T H O L O G I E

. GENOUX A CHARGE EXTERNE PREDOMINANTE

. GENOUX A CHARGE INTERNE PREDOMINANTE

ARTHROSE DEVELOPPEE SUR UN GENOU A CHARGE EXTERNE PREDOMINANTE.

A - MODIFICATIONS D'AXES :

Fémur et tibia font entre eux un angle ouvert en dehors.

La modification de l'axe fémoro-tibial peut être apprécié cliniquement et radiologiquement.

- Cliniquement :

. Le sujet en position debout présente un écart inter-malléolaire qui est chiffré en centimètres. Cet écart inter-malléolaire, qui est fréquent, n'est pas constant. Il existe en effet des genoux à tibias verticaux et parallèles qui présentent une charge externe.

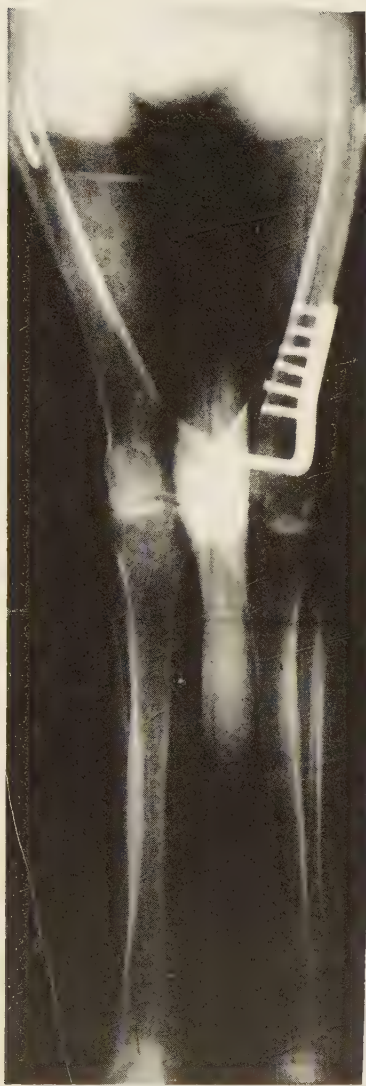
On les trouve chez les malades à fémur très oblique, chez les femmes à bassin très large par exemple. Il est évident que ces genoux sont improprement appelés valgum puisque cette déviation n'existe pas. Il s'agit de genoux à charge externe avec parallélisme des tibias.

. L'angle fémoro-tibial est modifié de façon variable. Il n'est pas possible de donner une valeur angulaire



GENOU A CHARGE EXTERNE PRÉDOMINANTE.

- L'axe mécanique du membre inférieur passe en dehors de la surface tibiale.
- Les tangentes aux surfaces articulaires fémorales et tibiales sont obliques en bas et en dedans.
- Les surfaces articulaires sont en contact par leur partie externe.
- Les axes diaphysaires tibiaux sont très obliques en bas et en dehors.



GENOUX A CHARGES EXTERNES PRÉDOMINANTES.

- L'axe mécanique du membre inférieur passe en dehors des épines tibiales.
- Les axes diaphysaires tibiaux sont grossièrement verticaux et parallèles.
- Les axes diaphysaires fémoraux sont très obliques en haut et en dehors.
- Il y a une hyperpression sur les surfaces articulaires externes.
- On rencontre principalement ce type de déformation chez les femmes à bassin large.

de référence en-dessous de laquelle un genou est classé comme valgum.

Les valeurs sont en effet très variables selon les individus.

C'est pourquoi, nous n'attachons pas de valeur capitale à la mesure de l'angle fémoro-tibial sinon comme système de référence pour juger de la correction angulaire apportée par l'intervention et comme élément d'appréciation de la divergence entre l'angle fémoro-tibial et l'angle quadricipital

- Radiologiquement :

On détermine l'axe mécanique du membre inférieur. Il permet d'apprécier l'importance de la charge externe.

. L'interligne articulaire normalement horizontal, est oblique en bas et en dedans, très oblique par rapport à l'axe mécanique du membre.

Normalement sur une radiographie de face du genou, le bord interne du plateau tibial interne est dans l'alignement du condyle interne alors que le bord du plateau tibial externe débordé de 1/4 à 1/2 cm le bord externe du condyle externe.

On observe fréquemment une subluxation interne du condyle interne sur le tibia. Cette subluxation est due à un glissement de l'épiphyse fémorale en dedans.

Ce glissement est favorisé par l'obliquité des surfaces articulaires et par la distension des facteurs stabilisants internes.

Les surfaces articulaires fémorales et tibiales ne sont plus parallèles. Elles sont en contact par leur partie externe, condyle externe et plateau tibial externe.

Lorsqu'il existe une dislocation du genou avec subluxation interne de l'épiphyse fémorale sur le tibia, le contact semble se faire entre la partie interne du condyle externe et la partie interne du plateau tibial externe.

Les surfaces articulaires internes baillent plus ou moins fortement et ne semblent pas être en contact.



Noter la subluxation interne de l'épiphyse fémorale inférieure sur le plateau tibial, la perte de parallélisme des surfaces articulaires fémorale et tibiale qui sont obliques en bas et en dedans et qui entrent en contact par les parties internes de leurs portions articulaires externes.

B - MODIFICATIONS DES PRESSIONS ARTICULAIRES :

La diminution de la surface d'appui entraîne une hyperpression considérable au niveau du point de contact externe entre les surfaces articulaires fémorales et tibiales.

La force passant par ce point est la résultante du poids du corps et de la force exercée par les facteurs stabilisants internes qui luttent contre le baillement de l'articulation produit par le déjettement en dehors de l'axe mécanique du membre inférieur.

C'est le classique principe du hauban.

La force s'opposant au baillement des surfaces articulaires est égale à la force qui tend à créer ce baillement (c'est-à-dire le poids du corps).

La résultante des forces passant par le point de contact entre les surfaces articulaires sera donc le double du poids du corps.

Cette hyperpression va entraîner des modifications importantes de structure des surfaces articulaires.

C - MODIFICATIONS DE STRUCTURE DES SURFACES ARTICULAIRES :

Ce sont celles que l'on rencontre dans toutes les arthroses.

Au premier stade il s'agit d'une usure cartilagineuse.

Cette usure cartilagineuse est décelée avant l'apparition de tout signe osseux par la perte de parallélisme entre les surfaces articulaires. C'est le pincement articulaire.

Puis apparaissent les signes radiologiques d'usure osseuse et de réaction osseuse de défense (sclérose, géodes et ostéophytose).

D - SIEGE DE LA DEFORMATION :

Dans la grande majorité des charges externes, l'interligne est perpendiculaire à l'axe de la diaphyse tibiale. Il forme un angle b avec l'axe de la diaphyse fémorale.

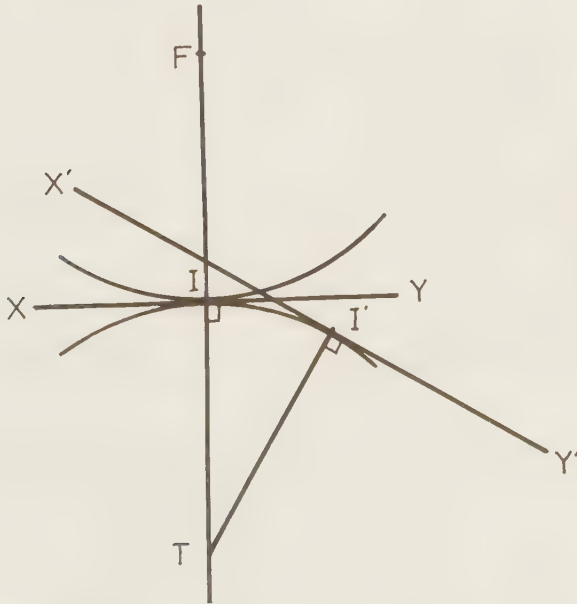
Cet angle b est la somme de la déviation en valgus du genou et de l'angle de valgus physiologique fémoro-tibial.

Dans les genoux à charge externe prédominante la déformation siège principalement au niveau du fémur.

En réalité, la mesure de l'angle de divergence du fémur ne donne qu'une idée approximative de la valeur de l'angle à corriger pour réaligner le genou. Dans la réalité lors des déviations axiales en valgus, interviennent deux autres phénomènes : la translation interne des épiphyses et la rotation dans le plan frontal effectuée par les diaphyses fémorales et tibiales autour des axes de rotation que sont le centre de la tête du fémur et le milieu de l'interligne tibio-tarsien.

Rotation des épiphyses fémorales et tibiales :

Les épines tibiales qui représentent le milieu de la surface tibiale, se déplacent sur un cercle de centre T (milieu de l'interligne tibio-tarsien) et de rayon TI pour aboutir en un nouveau point d'équilibre I'. L'interligne articulaire reste perpendiculaire à l'axe diaphysaire tibial TI' : donc en traçant la droite x'y' perpendiculaire en I' au rayon TI' on a l'obliquité de la surface articulaire tibiale par rapport à l'horizontale xy.



La surface articulaire fémorale se déplace le long d'un cercle de centre F (centre de la tête fémorale) et de rayon FI.

Il est évident que la perte de contact entre les deux cercles tangents en I est très rapide. Plateaux tibiaux et condyles fémoraux vont diverger rapidement. Le baillement interne sera très rapide.

Une série de facteurs atténuent ce baillement :

1°) Tout d'abord l'obliquité en bas et en dedans de la surface articulaire fémorale inférieure qui permet de garder partiellement le contact avec la surface articulaire interne.



Epiphyse fémorale inférieure normale



Epiphyse fémorale inférieure en cas de chadage externe prédominante.

Sur les schémas, ci-dessus : l'angle a représente l'angle du valgus physiologique du genou.

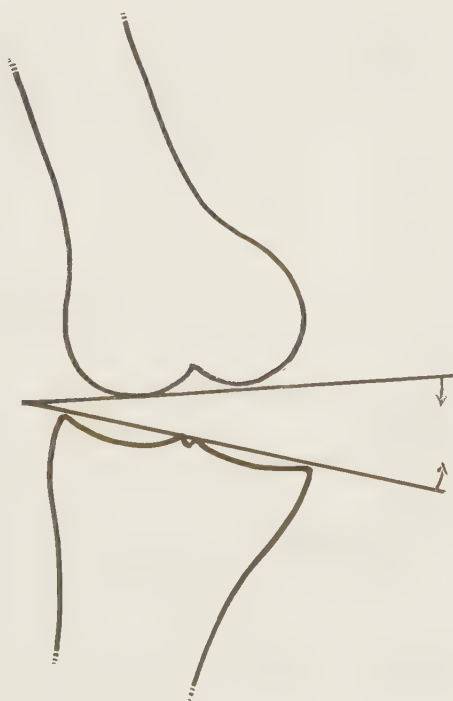
L'angle b représente la somme de l'angle du valgus physiologique du genou et de l'angle de la déviation en valgus du genu valgum.

Cette déviation en valgus se traduit par une obliquité plus marquée du fût diaphysaire fémoral et par une obliquité de la surface articulaire fémorale.

Cette obliquité en bas et en dedans de la surface articulaire inférieure du fémur tend à rendre parallèles les surfaces articulaires fémorale et tibiale et à diminuer la hauteur du baillement interne.

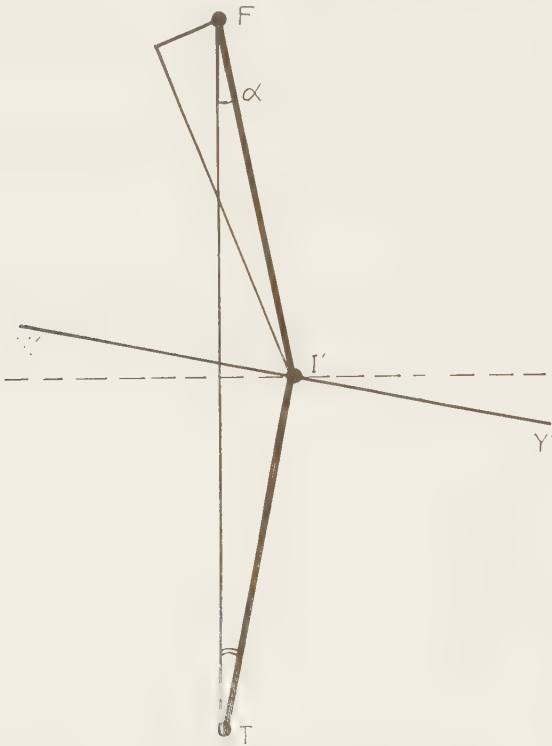
2°) L'usure des surfaces articulaires externes fémorales et tibiales diminue l'écart séparant les surfaces articulaires donc diminue la hauteur du baillement interne.

La tangente à la surface articulaire fémorale tourne dans le sens des aiguilles d'une montre. La tangente à la surface articulaire tibiale tourne dans l'autre sens. Les deux surfaces tendent à devenir parallèles.



E - MESURE DE LA DEVIATION AXIALE :

Schématiquement on peut représenter le genou arthrosique par une figure géométrique.



F : est le centre de la tête du fémur, axe de rotation de la diaphyse fémorale.

T : est le milieu de l'interligne tibio-tarsien, axe de rotation de la diaphyse tibiale.

I' : est le milieu de l'articulation fémoro-tibiale représentant les épines tibiales.

x'y' : représente l'interligne tibio-tarsien.

α : est l'angle décrit par le fémur autour de son axe de rotation passant par F.

β : est l'angle fait par le tibia autour de son axe de rotation passant par T.

La déviation totale en valgus est la somme de ces deux angles α et β de rotation des diaphyses autour de leurs axes de rotation.

L'angle de correction à apporter lors de l'ostéotomie de varisation sera cet angle :

$$\gamma = \alpha + \beta$$

Ainsi, si la déformation dans les charges externes siège au niveau du fémur, la rotation interne effectuée par les diaphyses entraîne une participation tibiale à la déformation globale en valgum du genou.

F - STABILITE DES GENOUX PRESENTANT UNE ANOMALIE EXTERNE DE REPARTITION DE CHARGE :

On doit distinguer deux stades dans l'évolution de la stabilité de ces genoux à charge externe :

- Dans le premier stade, l'axe mécanique passe en dehors des épines tibiales mais reste compris à l'intérieur de la ligne $O_1 O_2$ des centres des cercles du système bicylindrique.



La stabilité est assurée par le contact osseux condyle-plateau tibial externe d'une part et par les facteurs stabilisants internes (ligaments et muscles) d'autre part, ce qui explique l'amélioration de ces cas par la rééducation des éléments actifs.

- Dans un deuxième stade : l'axe mécanique tombe en dehors de la ligne $O_1 O_2$. Le système est alors complètement instable. Tout essai conservateur est mécaniquement voué à l'échec.



La butée osseuse formée par le plateau tibial externe ne joue plus aucun rôle puisque le centre de gravité du système passe en dehors de lui.

La stabilité du genou n'est assurée que par les facteurs stabilisants internes qui sont rapidement distendus.

De tout ce que nous avons dit précédemment (usure des surfaces articulaires externes, distension des ligaments internes), il résulte que le genou à charge externe prépondérante est instable en valgus.

G - MODIFICATIONS DE L'ANGLE QUADRICIPITAL :

Dans les charges externes du genou, l'angle quadricipital est inférieur à la normale. Nous verrons en détail plus loin ses modifications en fonction de l'angle fémoro-tibial.

Les deux points d'insertion des attaches musculo-tendineuses de la rotule étant situés en dehors d'un plan sagittal passant par le milieu du genou, toute mise en tension du quadriceps, par un mouvement de flexion par exemple, va tendre à subluser la rotule en dehors et à créer une hyperpression entre sa face articulaire externe et la face externe de la trochlée.

ARTHROSE DEVELOPPEE SUR UN GENOU PRESENTANT
UNE CHARGE INTERNE PREPONDERANTE

A - MODIFICATIONS D'AXE :

Fémur et tibia font entre eux un angle ouvert en dedans.

La modification d'axe fémoro-tibial peut être appréciée cliniquement et radiologiquement.

- Cliniquement :

Le sujet debout, talons joints, présente un écart entre la face interne des deux genoux qui sera évalué en centimètres.

L'angle fémoro-tibial est ouvert en dedans.

Il n'est pas possible, comme nous l'avons déjà dit pour les charges externes, de fixer une valeur angulaire au delà de laquelle un genou est classé comme varum.

La mesure de l'angle fémoro-tibial sert uniquement de référence pré-opératoire et d'élément d'appréciation de la divergence entre les angles fémoro-tibial et quadricapital.

- Radiologiquement :

Le tracé de l'axe mécanique du membre inférieur permet d'apprécier l'importance de la charge interne.

B - L'INTERLIGNE ARTICULAIRE :

La tangente à l'extrémité inférieure des condyles est oblique en bas et en dedans.

La tangente à l'extrémité supérieure des plateaux tibiaux est horizontale ou oblique en bas et en dehors.

Il y a divergence des surfaces articulaires. On note fréquemment une subluxation interne du condyle interne sur les plateaux tibiaux. Celle-ci est due à l'échappement en dedans de l'épiphyse fémorale mal retenue par les éléments stabilisants latéraux distendus.

C - MODIFICATIONS DES PRESSIONS ARTICULAIRES :

La perte de parallélisme des surfaces articulaires et la subluxation interne du condyle interne font que les deux surfaces entrent en contact entre la partie interne du condyle interne et la partie interne du plateau tibial interne.

Par ce point de contact vont passer toutes les forces.

Ici, comme dans les genoux à charge externe prédominante, la force passant par le point de contact entre les surfaces articulaires sera la résultante de la force représentant le poids du corps et de la force s'opposant au baillement de l'articulation créé par la désorganisation du système et l'excentration de l'axe mécanique. Cette deuxième force est égale et opposée à la première pour que le système soit en équilibre.



GENOU A CHARGE INTERNE PRÉDOMINANTE

- L'axe mécanique du membre inférieur passe très en dedans des épines tibiales.
- La tangente à la surface articulaire tibiale est oblique en bas et en dehors.
- La tangente à la surface articulaire fémorale est oblique en bas et en dedans
- L'épiphyse fémorale inférieure est subluxée en dedans.
- Le genou est disloqué. Les parties internes des surfaces articulaires sont en contact.

La force passant par le point de contact entre les surfaces articulaires sera donc le double du poids du corps.

Il en résulte une hyperpression très localisée qui aura rapidement des conséquences sur la structure de l'articulation.

D - MODIFICATIONS DE STRUCTURE DES SURFACES ARTICULAIRES :

Ce sont les mêmes que dans la gonarthrose sur charge externe mais les signes siègent ici dans le compartiment interne de l'articulation.

E - SIEGE DE LA DEFORMATION :

Si l'on trace les tangentes aux surfaces articulaires (condyle fémoral et plateau tibial) et les axes diaphysaires du fémur et du tibia, on voit qu'en cas de charge interne l'axe diaphysaire tibial n'est plus perpendiculaire à la surface articulaire tibiale, alors que les rapports entre surface articulaire fémorale et axe diaphysaire fémoral sont conservés.

Ceci signe l'origine tibiale de la déformation en varum du genou.

- Rotation des diaphyses fémorales et tibiales :

En réalité comme pour les gonarthroses sur charge externe interviennent ici les rotations effectuées par la diaphyse tibiale et par la diaphyse fémorale pour garder le contact avec la surface articulaire tibiale. Cette rotation a pour effet de verticaliser le fémur et de rendre oblique en bas et en dedans l'interligne articulaire fémoral.

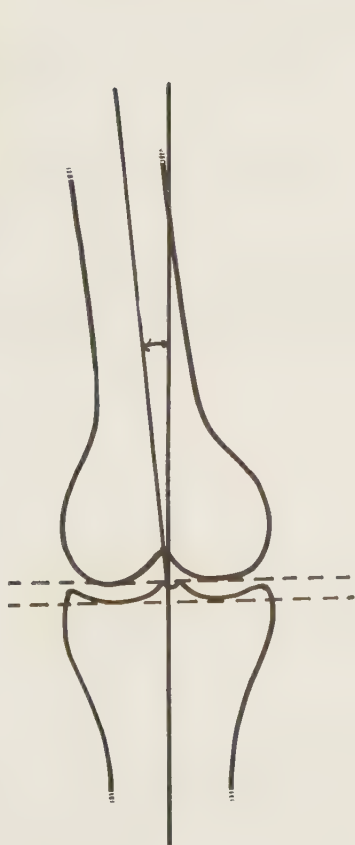
Cette rotation de la diaphyse fémorale entraîne une participation fémorale à la déformation globale en varum du genou.

La rotation externe du tibia autour de son axe de rotation T doit rendre très divergentes les surfaces articulaires fémorales et tibiales formant alors un angle très ouvert en dehors. Cette divergence des surfaces tibiales est atténuée :

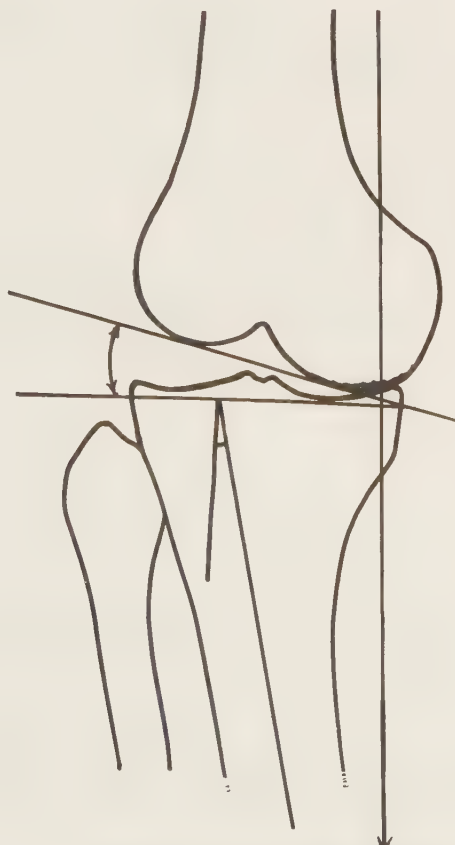
- par l'angle de déviation en varus du tibia d'une part :

L'axe diaphysaire tibial fait avec la surface articulaire tibiale un angle inférieur à l'angle droit. La surface articulaire tibiale tend ainsi à rester parallèle à la surface articulaire fémorale.

- par l'usure des surfaces articulaires internes d'autre part qui, en diminuant de hauteur, diminuent d'autant le baillement externe.



Genou normal



Déviation en varus du tibia



F : est le milieu de la tête fémorale, centre de la rotation du fémur.

T : est le milieu de l'interligne tibio-tarsien centre de rotation du tibia.

I : est le milieu du genou ayant subi une translation externe.

α : est l'angle de rotation du fémur.

β : est l'angle de rotation du tibia.

L'angle global de déviation en varus du genou est :

$$\gamma = \alpha + \beta$$

F - STABILITE ARTICULAIRE :

Ici, encore on peut distinguer deux stades d'évolution dans la stabilité des gonarthroses sur charge interne :

- Lorsque l'axe mécanique tombe entre la ligne des centres O1 - O2 du système bicylindrique sans passer par le milieu de cette ligne, l'ensemble est instable.

Le double moyen de contention formé par la butée osseuse du plateau tibial interne et les facteurs stabilisants externes équilibre facilement cet ensemble.

- Lorsque l'axe mécanique tombe en dehors de la ligne des centres O1 O2 et a fortiori en dehors des plateaux tibiaux, seuls les facteurs stabilisants externes luttent contre le déséquilibre. Ils seront rapidement distendus.

La distension des stabilisateurs externes et l'usure des surfaces articulaires internes sont responsables de l'instabilité en varus des gonarthroses sur charge interne.

En réalité lors de l'examen clinique on trouve souvent ce genou instable, non seulement en varus, mais aussi en valgus.

La distension du ligament latéral interne provoquée par la subluxation en dedans du condyle interne en serait responsable, ainsi que l'usure des surfaces articulaires internes.

G - MODIFICATIONS DE L'ANGLE QUADRICIPITAL :

Comme nous le verrons par la suite, il ne semble pas y avoir de relations directes entre la valeur de l'angle quadricipital et celle de l'angle fémoro-tibial dans les gonarthroses sur charges interne.

TECHNIQUE OPERATOIRE

TECHNIQUE :

- Préparation du malade :

L'intervention se déroule sous garrot pneumatique.

Le malade est placé en décubitus dorsal.

Le membre inférieur est supporté par une barre à genou, qui permet de faire varier l'angle de flexion du genou en cours d'intervention.

L'interligne articulaire et son obliquité sont préalablement repérés par une broche de Kirschner enfoncée dans l'articulation.

Enfin, la technique du "no touch" est de rigueur.

- La voie d'abord est externe allant jusqu'à la rampe condylienne externe.

Le vaste externe est décollé de la cloison intermusculaire externe.

Après hémostase des perforantes, le périoste est incisé à la limite entre la face externe du fémur et le bord externe de la surface poplitée.

Le périoste est alors décollé de la surface poplitée à la rugine droite en gardant le contact osseux.

L'axe vasculo-nerveux poplité est refoulé en arrière par une compresse glissée en sous-périosté.

Enfin, un écarteur à bec large est glissé entre la surface poplité et la compresse et protège le paquet vasculo-nerveux pendant toute l'intervention.

En avant le vaste externe est récliné par deux écarteurs à bec en extra-périosté.

Le ciseau conducteur est introduit dans l'épiphyse deux centimètres environ au-dessus de l'interligne articulaire. La lame est placée de façon telle qu'après correction de la déformation, la plaque du clou-plaque soit parallèle au fût diaphysaire. Cette manoeuvre est faite très facilement grâce au rapporteur d'angles.

On fait alors une ostéotomie métaphysaire. Cette ostéotomie est simple, ou cunéiforme, selon l'importance de la déformation à corriger. Si l'on fait une résection osseuse, le coin osseux enlevé est toujours inférieur à la correction à apporter de façon que la compression entraînant une impaction de la diaphyse dans l'épiphyse, achève la correction du défaut d'axe.

Le clou-plaque monobloc est mis en place. La compression par tendeur de plaque est systématique. Elle permet et l'impaction des fragments et la correction, assurant la solidité du montage et la consolidation rapide.

La fermeture est faite plan par plan.

Les difficultés techniques relèvent :

- De la protection du paquet vasculo-nerveux poplité,
- De la bonne mise en place de la lame du clou-plaque ; celle-ci doit être placée à la partie antérieure de l'épiphyse, dans l'axe de la diaphyse.

Deux erreurs peuvent être commises dans la mise en place de cette lame du clou-plaque :

a) Une position trop haute par rapport à l'épiphyse : elle est relativement fréquente, mais sans conséquences fonctionnelles. Elle entraîne souvent une saillie de la lame du clou-plaque à la face interne du genou. Elle est à l'origine de douleurs qui nécessitent l'ablation du matériel de synthèse.

b) Une position en arrière de l'axe de la diaphyse qui risque d'entraîner, lors de la mise en compression un flexum. Cet inconvénient nous est arrivé une fois et a nécessité une reprise chirurgicale.

Enfin, une variante peut être associée : il s'agit de la création dans le foyer d'un récurvatum afin de corriger un flexum trop important. Cette correction d'un flexum qui a été réalisée 14 fois sur 74 cas sera étudiée en détail par la suite.

- Soins post-opératoires :

- La rééducation est entreprise dès le lendemain de l'intervention par contraction statique du quadriceps.

- Le premier lever est effectué le troisième jour post-opératoire.

- Le traitement anti-coagulant est décidé après étude du thrombo-élastogramme. Il est actuellement utilisé dans 50 % des cas environ.

- Complications post-opératoires :

- Trois sepsis ont nécessité une ablation du matériel d'ostéo-synthèse. Ils ont eu un retentissement sur la mobilité du genou en diminuant la flexion de quelques degrés.

- Une fracture de la diaphyse fémorale au-dessus de la plaque d'ostéosynthèse a nécessité une reprise par un clou-plaque plus grand. Cette fracture est survenue un mois après l'intervention et a été secondaire à une chute.

- Une phlébite a été notée. Elle a entraîné également une diminution de la flexion.

- Nous n'avons jamais eu à déplorer de retard de consolidation. La consolidation s'est effectuée en deux mois en moyenne.

LE CHOIX DE CETTE TECHNIQUE : repose sur plusieurs facteurs.

A - La simplicité tout d'abord : c'est une intervention extra-articulaire, d'exécution rapide, peu choquante pour les sujets âgés auxquels elle s'adresse.

Sa solidité permet une rééducation immédiate, qui prévient les raideurs d'apparition rapide sur ces terrains, et qui, avec le lever précoce, lutte efficacement contre les complications thrombo-emboliques chez ces malades souvent variqueux.

Enfin dans notre série de malades, la consolidation a toujours été obtenue dans des délais rapides.

B - Sur le plan anatomique, cette ostéotomie est située le plus près possible du centre des mouvements du genou aussi bien de l'articulation fémoro-patellaire que de l'articulation fémoro-tibiale. La lame du clou-plaque monobloc passe par le centre de mobilité du genou. Elle ne créera aucune désaxation des rapports entre les surfaces articulaires et l'axe diaphysaire fémoral ou tibial.

C - La constance des résultats obtenus enfin, nous a engagé à poursuivre la pratique de cette ostéotomie. C'est ce que nous allons étudier par la suite.

CONSEQUENCES DE L'OSTEOTOMIE SUPRA-CONDYLIENNE :

A - Sur l'interligne articulaire :

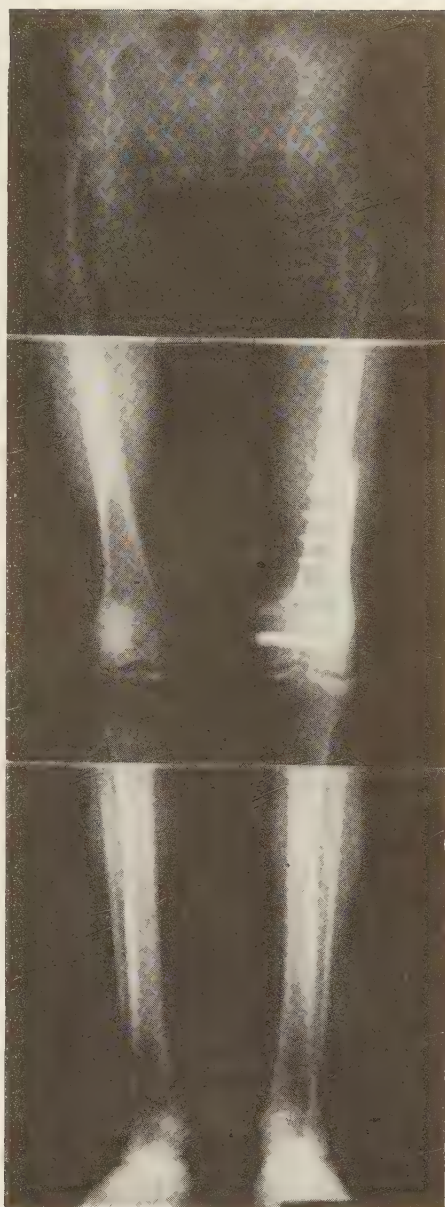
- En cas de charge externe :

Après ostéotomie, le plateau tibial s'horizontalise ; le condyle interne est ascensionné en haut et en dehors ; l'interligne fémoro-tibial devient horizontal ; le genou tend vers la normale.

- En cas de charge interne :

Après ostéotomie, l'interligne articulaire s'oriente obliquement en bas et en dedans. Le condyle interne est sur un plan inférieur à celui du condyle externe.

Cette obliquité de l'interligne fémoro-tibial ne semble pas avoir de conséquences sur la stabilité du genou ainsi que nous le verrons dans l'étude des résultats à distance.



CHARGE EXTERNE CORRIGÉE :

- Après ostéotomie l'axe mécanique recentré passe par les épines tibiales.
- Les tangentes aux surfaces articulaires fémorales et tibiales redeviennent horizontales.
- La charge externe est supprimée.
- Le genou tend vers une morphologie normale.



GENOUX A CHARGE INTERNE PRÉDOMINANTE AVANT ET APRES OSTÉOTOMIE CORRECTRICE.

- L'axe mécanique du membre inférieur est parfaitement recentré.
- La tangente à la surface articulaire fémorale est oblique en bas et en-dedans.

B - Sur la réaxation du genou :

Qu'il s'agisse d'une gonarthrose développée sur une charge interne prédominante ou sur une charge externe, il est possible de corriger très exactement une déviation axiale par ostéotomie supra-condylienne. Nous avons vu précédemment quelle était notre technique actuelle de mesure de l'angle à corriger.

C - Correction de l'angle fémoro-tibial. :

Voyons maintenant la correction que l'on peut espérer obtenir par l'ostéotomie.

Nous avons comparé l'angle obtenu par la correction, à l'angle donné pour corriger la déviation, soit la différence entre le résultat obtenu et le résultat escompté.

Sur 74 études statiques pratiquées avant et après ostéotomie, on trouve que :

- L'angle obtenu par l'ostéotomie est égal à l'angle donné dans 27 % des cas,

- L'angle obtenu après l'ostéotomie est inférieur à l'angle donné dans 46 % des cas,

- L'angle obtenu est supérieur à l'angle donné dans 27 % des cas.

Donc :

- La correction obtenue a été la correction désirée dans 27 % des cas seulement,

- Il y a eu une perte de correction dans près de 50 % des cas,

La perte moyenne de correction a été de 10°.

Nous pensons que cette perte de correction est due :

- a) A la fragilité des épiphyses ostéoporotiques chez les sujets âgés. Lors de la compression une partie de la correction est absorbée par le tassement de l'épiphyse.

b) Aux erreurs d'appréciation de l'angle nécessaire à la correction.

Notre calcul primitif de l'angle de correction ne tenait pas compte de la rotation des diaphyses autour du centre de la tête fémorale et du milieu de l'interligne tibio-tarsien. Il ne tenait donc pas compte de la déviation associée du tibia dans le genu valgum ou du fémur dans les genu varum. Ceci explique notre fort pourcentage d'hypocorrection.

c) Aux erreurs d'appréciation per-opératoire de l'angle de correction apporté.

d) Aux erreurs dues à l'élasticité du clou-plaque dont l'angle pendant la compression peut varier de quelques degrés.

Cette quadruple source d'erreurs a ainsi entraîné :

+ Sur 34 charges externes corrigées par ostéotomie de varisation :

- 15 hypo-corrections
- 8 normo-corrections
- 11 hyper-corrections

+ Pour 40 charges internes corrigées par ostéotomie de valgisation :

- 19 hypo-corrections
- 12 normo-corrections
- 9 hyper-corrections

Ces erreurs de correction vont avoir une répercussion importante sur les résultats de ces ostéotomies. C'est pourquoi chaque chapitre de notre étude sera divisé en genoux normo, hypo ou hyper corrigés.

E T U D E C L I N I Q U E :

- GENERALITES
 - ETIOLOGIE
 - CRITERES CLINIQUES D'EXAMEN
 - CRITERES RADIOLOGIQUES D'EXAMEN
-

A - CASUISTIQUE :

I - Généralités :

Nous avons retenu pour ce travail 69 dossiers de malades. 5 malades ont eu des ostéotomies bilatérales ce qui porte à 74 le nombre de nos cas.

Nous avons éliminé :

- Les dossiers inutilisables parce que trop incomplets,
- Les malades ayant été opérés depuis moins de 6 mois,
- Les ostéotomies de raccourcissement.

Ces 74 interventions se décomposent en :

- 34 ostéotomies de varisation pour gonarthrose développée sur une charge externe prédominante,
- 40 ostéotomies de valgisation pour gonarthrose développée sur une charge interne prédominante.

2 - L'âge moyen :

De ces malades est de 62 ans, avec des âges extrêmes de 19 et 75 ans.

La répartition graphique selon les tranches d'âge montre la nette prédominance de cette affection entre 60 et 70 ans.



3 - Selon le sexe :

Les malades se répartissent en :

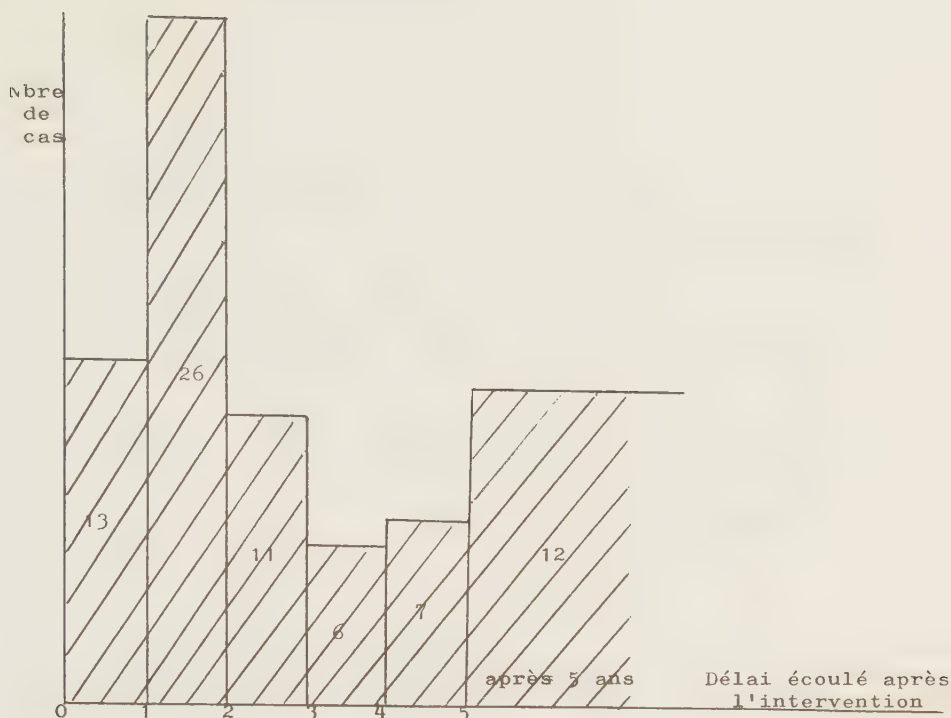
- 53 femmes
- 21 hommes.

4 - Le recul moyen post-opératoire :

est de 2 ans et demi,

Le délai écoulé après une intervention va de 6 mois à 7 ans. Il se répartit ainsi :

. inférieur à 1 an	= 12
. entre 1 et 2 ans	= 26
. entre 2 et 3 ans	= 11
. entre 3 et 4 ans	= 6
. entre 4 et 5 ans	= 7
. supérieur à 5 ans	= 12



5 - Sur le plan étiologique :

- Pour les charges externes :

. 7 fois sur 34 la gonarthrose avec charge externe prédominante est apparue chez des malades présentant une polyarthrite rhumatoïde.

. 9 fois sur 34 était associée une coxarthrose.

. Enfin 3 autres affections de la hanche ont été notées :

1 ankylose après une coxalgie,

2 arthrodèses : - après une nécrose de la tête fémorale,

- et après une dysplasie de la tête fémorale.

- Pour les charges internes :

. Nous n'avons pas retrouvé de polyarthrite rhumatoïde dans les antécédents des patients atteints de gonarthrose développée sur charge interne prédominante.

. Par contre nous avons trouvé là encore 13 coxarthroses.

. Enfin 2 cals vicieux de jambe ayant eu une répercussion sur le genou ont été notés.

En dehors de ces certitudes, il ne nous a pas été possible de découvrir d'autres facteurs étiologiques intéressants.

Nous pensons que les déformations en varus ou valgus du genou résultent de la décompensation d'une dysplasie primitive ou d'une diminution de force des stabilisateurs actifs.

TABLEAU RECAPITULATIF :

- Charges externes :

	(7 = PCR
(19	(9 = coxarthrose associée
34 (	(3 = arthrodèse et ankylose hanche
(15	étiologie inconnue

- Charges internes :

	(0 = PCR
(15	(13 = coxarthrose associée
40 (	(2 = cal vicieux de jambe
(25	étiologie inconnue

B - CRITERES CLINIQUES D'ETUDE :

Ces genoux ont été examinés en tenant compte de 4 facteurs :

1°) La douleur :

Au cours de l'examen nous différencions les douleurs fémoro-tibiales des fémoro-patellaires. Les douleurs fémoro-tibiales sont à prédominance externe ou interne. Enfin, le genou peut être globalement douloureux. Pour la commodité de l'exposé toutefois nous ne signalerons que la présence ou l'absence de douleurs, et l'appréciation fixée par le malade du pourcentage d'amélioration des douleurs après intervention.

2°) La mobilité :

a) Mobilité de la fémoro-tibiale tout d'abord

b) Mobilité de la fémoro-patellaire :

- Nous avons différencié une mobilité active due à la contraction du quadriceps.
- Et une mobilité passive : mobilisation latérale de la rotule, le sujet étant en relâchement musculaire.

Le "Signe du Rabot" :

Chez le sujet arthrosique, outre la diminution de la mobilité de la fémoro-patellaire, on note lors de la mobilisation passive de la rotule une sensation tactile et audible de crépitements.

En pré-opératoire, sur 74 genoux arthrosiques étudiés, ce "signe du rabot" était présent 60 fois avec parfois un genou à mobilité rotulienne classée normale. 56 fois il a été recherché et noté systématiquement en pré et post-opératoire. Seuls ces 56 genoux ont été retenus pour notre étude.

3°) La stabilité latérale :

Elle se recherche le genou fléchi à 20 ou 30°.

4°) La mensuration clinique des axes :

- Axe fémoro-tibial
- Angle quadricipital : sa mesure s'effectue par rapport à 3 repères :
 - * L'axe du muscle quadriceps fémoral,
 - * Le centre de la rotule,
 - * La tubérosité tibiale antérieure.

C - ETUDE RADIOGRAPHIQUE :

1°) L'étude pré-opératoire du malade est complétée par un bilan radiographique :

- Etude statique des membres inférieurs : debout, de face.
- Radiographies du genou atteint : de face, de profil et selon l'incidence fémoro-patellaire.

Nous ne reviendrons pas sur l'étude statique du membre inférieur dont nous avons déjà parlé.

L'étude radiographique du genou atteint permet :

- Sur le cliché de face : de juger de l'arthrose fémoro-tibiale.
- Sur les clichés de profil et l'incidence fémoro-patellaire : d'apprécier l'état de l'articulation fémoro-patellaire.

2°) Critères d'évolution radiologique de l'arthrose du genou :

Dans la gonarthrose, classiquement, les premières manifestations radiologiques apparaissent sur la fémoro-patellaire.

- Le premier signe noté est l'apparition d'un ostéophyte au pôle supérieur de la face postérieure de la rotule.

- Puis apparaissent :

. Les ostéophytes polaires inférieurs sur la rotule et à la partie supérieure de la trochlée fémorale,

. Un pincement articulaire fémoro-patellaire,

. Une condensation osseuse et des géodes.

- En même temps se développent des signes sur la fémoro-tibiale qui sont ceux communs à toute arthrose.

Les améliorations sont jugées essentiellement :

- Au niveau de la fémoro-tibiale ;

l'interligne,
 . Sur la réapparition ou l'élargissement de
 l'interligne,
 . Sur la meilleure régularité de l'interli-
 gne,
 . Sur la diminution des zones de condensa-
 tion et de sclérose osseuse.

- Au niveau de la fémoro-patellaire :

Nous avons retenu comme critère supplé-
 mentaire la notion de centrage de la rotule et son évolution
 vers la luxation externe ou interne.

3°) Evolution des signes radiographiques :

Une fois installés, les ostéophytes ou la des-
 truction articulaire ne régressent pas.

Aussi importantes que soient les améliorations après intervention, elles ne font jamais passer un ma-
 lade d'un des stades de classification de l'arthrose dans le
 stade précédent.

Bien souvent malgré ces améliorations nota-
 bles de l'interligne articulaire, les ostéophytes continuent à
 se développer. Dans ces cas les résultats ont été jugés bons.

4°) Classification radiologique de la gonarthrose :

En fonction de l'importance des signes radio-
 logiques d'arthrose notés sur les clichés, nous avons défini
 5 stades évolutifs de la gonarthrose et avons classé nos ge-
 noux dans un de ces 5 stades :

- Stade 0 : le genou est normal,

- Stade 1 : on trouve des signes d'arthrose
 fémoro-patellaire uniquement : au début, il existe un ostéo-
 phyte à la partie postéro-supérieure de la rotule. Il n'existe
 pas de signe d'arthrose fémoro-tibiale.

- Stade 2 : on trouve à la fois des signe

. d'arthrose fémoro-patellaire : Outre l'ostéophyte polaire supérieur, on note un pincement fémoro-patellaire, et un début de sclérose osseuse,

. des signes d'arthrose fémoro-tibiale
débutants : ostéophytes de l'épine tibiale,

ostéophytes marginaux : des bords du plateau
tibial

des bords des condyles.

- Stade 3 :

. Les signes d'arthrose fémoro-patellaire sont importants : ostéophytes polaires supérieurs et inférieurs, pincement fémoro-patellaire, sclérose de la rotule,

. Ainsi que les signes d'arthrose fémoro-tibiale : ostéophytes, pincement très marqué, sclérose des plateaux tibiaux et des condyles.

- Stade 4 :

. Les signes d'arthrose fémoro-patellaire sont très marqués,

. Sur la fémoro-tibiale on note une destruction d'un plateau tibial qui est effondré.

La condensation osseuse et les géodes sont très marquées.

- Stade 5 : correspond à une importante destruction fémoro-tibiale, avec un genou complètement désaxé.

Nous allons, à partir de ce chapitre, diviser l'étude de nos résultats selon le type de l'affection, c'est-à-dire selon l'existence d'une charge externe ou d'une charge interne.

A N A L Y S E D E S R E S U L T A T S

GONARTHROSES SUR CHARGES EXTERNES

A - SUR LE PLAN CLINIQUE : après ostéotomie on voit que :

1°) Les douleurs :

- Sont améliorées dans 80 % des cas
- Restent identiques dans 20 % des cas

En moyenne, les malades estiment à 75 % l'amélioration de leur douleur par rapport à l'état pré-opératoire.

Aucune aggravation n'est notée.

2°) La mobilité fémoro-tibiale :

- Est améliorée dans 78 % des cas
- Reste identique dans 12 % des cas
- Est diminuée dans 10 % des cas

Le gain moyen de mobilité est de 10°.

3°) Mobilité rotulienne :

23 gonarthroses sur charge externe étudiées sur le plan de la mobilité rotulienne pré et post-opératoire ont été retenues.

Après intervention, on a noté :

- Une augmentation de la mobilité dans 7 cas,
- Un état identique dans 10 cas,
- Une diminution de cette mobilité dans 6 cas.

Il faut enfin signaler que dans les 10 cas inchangés, on retrouve 9 genoux à mobilité normale pré-opératoire, donc ne pouvant s'améliorer.

Au total, les genoux ont donc été améliorés ou ont gardé une mobilité fémoro-patellaire identique en post-opératoire.

Le signe du rabot :

Il a été trouvé 26 fois en pré-opératoire.
En post-opératoire, on l'a estimé :

- diminué : 14 fois
- identique : 7 fois
- aggravé : 5 fois.

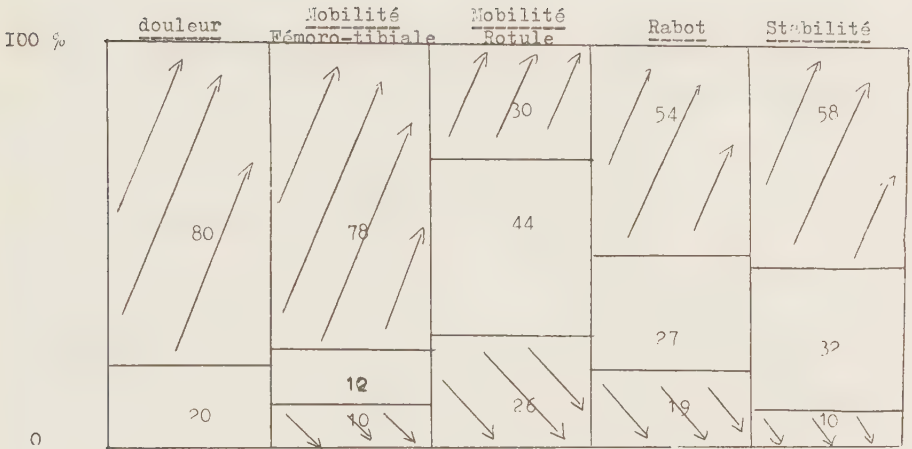
Au total, ce signe, témoin de l'arthrose fémoro-patellaire a été stabilisé ou amélioré dans 80 % des cas.

4°) La stabilité latérale du genou :

La stabilité de 34 genoux a été comparée avant et après intervention.

Cette stabilité a été jugée :

- améliorée : 20 fois (58 %)
- identique : 11 fois (32 %)
- diminuée : 3 fois (10 %)



Résultats fonctionnels obtenus par ostéotomie supra-condylienne dans la correction des gonarthroses sur charge externe

L'amélioration par rapport à l'état pré-opératoire est notée par une flèche ascendante, l'aggravation par une flèche descendante, le statu quo par une case blanche.

5°) Mensuration des axes :

a) L'axe fémoro-tibial :

Selon l'importance de la correction et en fonction du système bicylindrique on trouve :

- 8 genoux normo-corrigés
- 11 genoux hyper-corrigés
- 15 genoux hypo-corrigés

b) L'angle quadricipital :

18 gonarthroses sur charge externe ayant subi une étude statique pré et post-opératoire et une étude systématique pré et post-opératoire de l'angle quadricipital, ont été étudiées :

- En pré-opératoire :

15 fois sur 18, l'angle quadricipital a été trouvé inférieur à la normale.

- En post-opératoire :

12 fois sur 18, cet angle a été trouvé égal à la normale.

Pour les genoux normo ou hyper corrigés, cet angle était normal 9 fois sur 9.

Pour les genoux hypo corrigés, cet angle a été trouvé 3 fois normal et 6 fois inférieur à la normale.

Globalement, après ostéotomie de varisation, la valeur de l'angle quadricipital de ces charges externes a augmenté 15 fois sur 18.

En résumé : l'angle quadricipital est inférieur à la normale dans les charges externes. La valeur de cet angle augmente lorsque l'on corrige cette déformation.

- Modifications de l'angle quadricipital en fonction des modifications de l'angle fémoro-tibial.

Pour ces 18 gonarthroses sur charge externe, nous avons trouvé :

. En pré-opératoire :

Un angle fémoro-tibial moyen de 162° et un angle quadricipital moyen de 157° .

. En post-opératoire :

Un angle fémoro-tibial moyen de 175° et un angle quadricipital moyen de 170° .

Ainsi une correction de l'angle fémoro-tibial de 13° a entraîné une correction de 13° de l'angle quadricipital.

En étudiant les variations comparatives de l'angle fémoro-tibial et de l'angle quadricipital selon le type de correction apporté, on voit que :

- Dans les charges externes normo-corrigées :

- . La correction moyenne de l'angle fémoro-tibial est égale à $5,3^{\circ}$.
- . La correction moyenne de l'angle quadricipital est égale à 6° .

- Dans les charges externes hyper-corrigées :

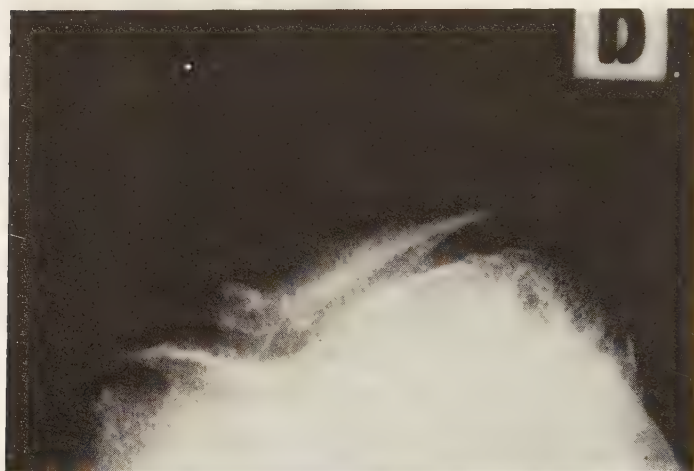
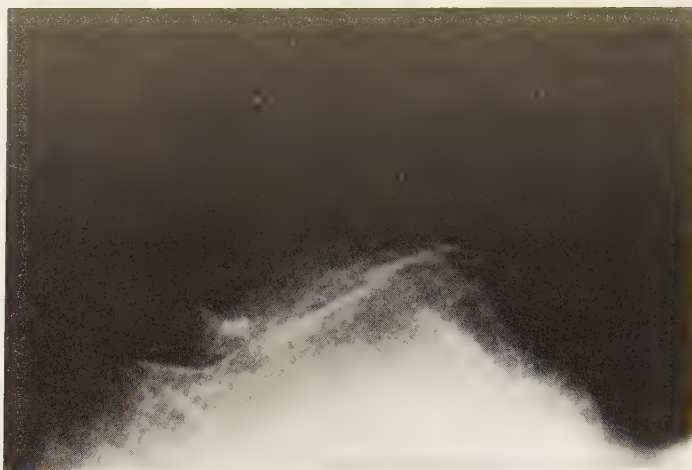
- . La correction moyenne de l'angle fémoro-tibial est égale à 18° .
- . La correction moyenne de l'angle quadricipital est égale à $17,5^{\circ}$.

- Dans les charges externes hypo-corrigées :

- . La correction moyenne de l'angle fémoro-tibial est égale à $5,4^{\circ}$.
- . La correction moyenne de l'angle quadricipital est égale à $8,2^{\circ}$.

Au total : on peut dire que :

1 - L'angle quadricipital est inférieur à la normale dans les gonarthroses sur charge externe.



- L'ostéotomie de varisation a eu sur cette anomalie de charge externe du genou l'effet de recentrer la rotule dans la trochlée et de détendre l'appareil extenseur du genou

2 - La valeur de l'angle quadricipital dépend de celle de l'angle fémoro-tibial. Ses variations sont strictement superposables à celles de l'angle fémoro-tibial,

3 - Une ostéotomie de varisation ouvre l'angle quadricipital et le ramène à des valeurs normales.

Nous n'avons pas trouvé de différences significatives dans l'évolution des signes cliniques objectifs et subjectifs en fonction de l'importance de la correction d'axe.

Une correction d'axe, aussi minime soit-elle, agit toujours favorablement sur la symptomatologie clinique des gonarthroses sur charges externes.

B - SUR LE PLAN RADIOLOGIQUE :

1 - Evolution de l'arthrose fémoro-tibiale :

Nous avons pratiqué une étude radiographique pré et post-opératoire de l'articulation fémoro-tibiale pour 31 genoux.

Nous avons trouvé :

- 24 genoux améliorés
- 3 genoux identiques
- 4 genoux aggravés

Ces résultats ne sont pas acquis d'emblée. Il existe une évolutivité que nous avons explorée par une étude comparative de l'arthrose fémoro-tibiale avant l'intervention, 6 mois après celle-ci et enfin à distance.

18 genoux seulement possédaient un cliché radiologique à ces trois stades.

Le tableau suivant résume l'évolution :

- L'amélioration est représentée par une flèche ascendante,
- Les images identiques par une case blanche,
- L'aggravation par une flèche descendante.

- La troisième colonne représente l'évolution entre les périodes pré-opératoire et post-opératoire lointaine.

La lecture ne pose pas de problème pour les deux premières cases puisqu'après une phase d'amélioration on a une deuxième période d'évolution, soit vers une nouvelle amélioration, soit vers un état identique. L'évolution globale se fera donc vers l'amélioration.

Pour la troisième case, l'amélioration de la première période a été supérieure à l'aggravation de la deuxième phase évolutive. L'évolution globale se fait donc vers l'amélioration.

Les trois cases suivantes sont de lecture facile.

Pour l'avant dernière case l'amélioration de la deuxième période a été supérieure à l'aggravation notée dans la première phase et il s'en suit au total une amélioration.

L'aggravation est progressive dans la dernière case.

- La quatrième colonne représente l'évolutivité de l'arthrose, c'est-à-dire, la somme des cas qui continuent à s'améliorer ou à se détériorer, on voit ainsi que :

- . 10 genoux sur 18 soit 55 % continuent à s'améliorer.
- . 3 genoux sur 18 soit 17 % continuent à se dégrader.
- . 5 genoux sur 18 soit 28 % sont stabilisés.

- La cinquième colonne fait le bilan total des améliorations, des aggravations et des images identiques tout au long de l'évolution.

Il y a eu une amélioration de l'arthrose fémoro-tibiale dans 13 cas sur 18.

La poursuite de l'amélioration à distance de l'arthrose fémoro-tibiale n'est pas en rapport avec l'exactitude de la correction de l'angle fémoro-tibial.

Elle se fait également pour les genoux hyper hypo et normo-corrigés.

- Analyse des aggravations radiographiques de l'arthrose fémoro-tibiale après ostéotomie :

4 genoux sur 34 opérés (soit 8 %) se sont aggravés après intervention.

- Pour le premier de ces échecs, il s'agit d'un malade obèse porteur d'une coxarthrose bilatérale sur dysplasie et d'un genu valgum bilatéral. Du côté de l'ostéotomie supra-condylienne, la hanche arthrosique avait été traitée 6 ans auparavant par une arthroplastie à cupule. Le résultat de cette arthroplastie est moyen et doit être repris par arthroplastie totale de hanche.

- Pour le deuxième des échecs : un mois après ostéotomie, à la suite d'une chute, la malade s'est fracturée le fémur au-dessus de la plaque d'ostéosynthèse. Cette fracture a été reprise par une plaque d'ostéosynthèse plus longue. On note une importante hyper-corrrection.

- Dans le troisième cas, il s'agit d'un genou de polyarthrite rhumatoïde. Dans les mois ayant suivi l'ostéotomie, une poussée inflammatoire a fait poser l'indication de synovectomie sur le genou ostéotomisé et d'ablation du matériel de synthèse.

- Dans le dernier cas enfin, on ne trouve pas de facteurs favorisants. Il s'agit d'un genou hypercorrigé. Le résultat fonctionnel trois ans après ostéotomie est très bon. L'aggravation des signes d'arthrose est discrète et porte sur le compartiment fémoro-tibial externe.

II - Evolution de l'arthrose fémoro-patellaire :

Elle est jugée sur le cliché de profil du genou et sur l'incidence fémoro-patellaire.

Sur la radiographie de profil :

Nous avons retenu 31 genoux possédant une étude radiographique pré et post-opératoire :

- 23 se sont aggravés
- 7 sont restés identiques
- 1 s'est amélioré.

Si l'on considère l'évolution des signes radiographiques en fonction du temps, on voit que :

. Au 6ème mois après l'intervention :

- 62 % des articulations fémoro-patellaires se sont aggravées,
- 31 % sont restées identiques,
- 7 % se sont améliorées.

. Revus à distance :

Parmi les 62 % des genoux qui se sont aggravés :

- 80 % continuent à s'aggraver
- 20 % sont restés identiques

Parmi les 31 % des genoux qui étaient restés identiques :

- 40 % se sont aggravés
- 40 % sont identiques
- 20 % se sont améliorés.

Enfin les genoux initialement améliorés, se sont dégradés dans la deuxième période.

Il faut enfin noter, et c'est le plus important, l'évolutivité de cette arthrose fémoro-patellaire :

- 68 % des cas continuent à s'aggraver
- 26 % sont stabilisés
- 6 % seulement s'améliorent.

2°) La radiographie axiale : objectivant l'interligne fémoro-patellaire a montré, sur 28 genoux étudiés en pré et post-opératoire, 26 genoux aggravés et deux restés identiques.

La comparaison des radiographies faites entre le jour de l'intervention et au sixième mois post-opératoire et entre les radiographies faites au sixième mois et à distance de l'intervention, objective encore la progressivité de la dégradation des résultats.

Au total :

L'évolution radiographique de l'arthrose du genou après ostéotomie se fait :

- Vers l'amélioration pour l'arthrose fémoro-tibiale,
- Vers l'aggravation pour l'arthrose fémoro-patellaire.

Dans l'un ou l'autre des cas, cette évolution est progressive ainsi qu'en témoignent les radiographies prises :

- En pré-opératoire,
- Au 6ème mois post-opératoire
- A distance de l'intervention.

III - Evolution des signes radiologiques d'arthrose en fonction des stades radiologiques pré-opératoires :

28 genoux ont été étudiés. Ils se répartissent dans les stades suivants :

- Stade O : 1 genou ; l'état post-opératoire est resté identique à l'état pré-opératoire.

- Stade 1 : aucun genou n'a été vu à ce stade.

- Stade 2 : 9 genoux : 6 ont été améliorés
2 sont restés identiques
1 s'est aggravé

Ceci sur le plan de l'arthrose fémoro-tibiale.

L'arthrose fémoro-patellaire s'est constamment aggravée.

- Stade 3 : 11 genoux : 10 se sont améliorés
1 s'est aggravé

Ceci toujours pour l'arthrose fémoro-tibiale.

- Stade 4 : 7 genoux : 6 se sont améliorés
1 s'est aggravé

On voit donc que, quelle que soit l'importance de l'arthrose pré-opératoire, les signes radiologiques d'arthrose fé-moro-tibiale s'améliorent dans des proportions identiques. L'amélioration est presque constante quelle que soit l'importance des lésions de départ.

GONARTHROSES SUR CHARGES INTERNES

A - SUR LE PLAN CLINIQUE :I - Résultats globaux :

Après ostéotomie on voit que :

1°) Les douleurs :

- se sont améliorées : 36 fois sur 40 (90 %)
- sont identiques : 4 fois sur 40 (10 %)

Le pourcentage d'amélioration chiffré par le malade est de 70 %.

2°) La mobilité fémoro-tibiale :

- s'est améliorée : 30 fois sur 40 (75 %)
- est restée identique : 4 fois sur 40 (10 %)
- a diminué : 6 fois sur 40 (15 %)

L'amélioration moyenne de mobilité a été de 15°.

3°) La stabilité du genou :

- s'est améliorée : 22 fois sur 40 (55 %)
- est restée identique : 12 fois sur 40 (30 %)
- a diminué : 6 fois sur 40 (15 %)

4°) Mobilité fémoro-patellaire :

26 gonarthroses sur charge interne, dont la mobilité fémoro-patellaire a été étudiée en pré et post-opératoire, ont été retenues pour cette étude :

En post-opératoire ont été notés :

- 3 diminutions de la mobilité,
- 11 états identiques,
- 12 améliorations de cette mobilité.

Ici encore, dans les 11 états identiques en post-opératoire, on dénombre 8 genoux à mobilité normale pré-opératoire. Ils ne pouvaient donc pas s'améliorer.

Au total : 23 genoux sur 26, soit 90 % des genoux ont vu leur mobilité fémoro-patellaire améliorée ou stabilisée par l'intervention.

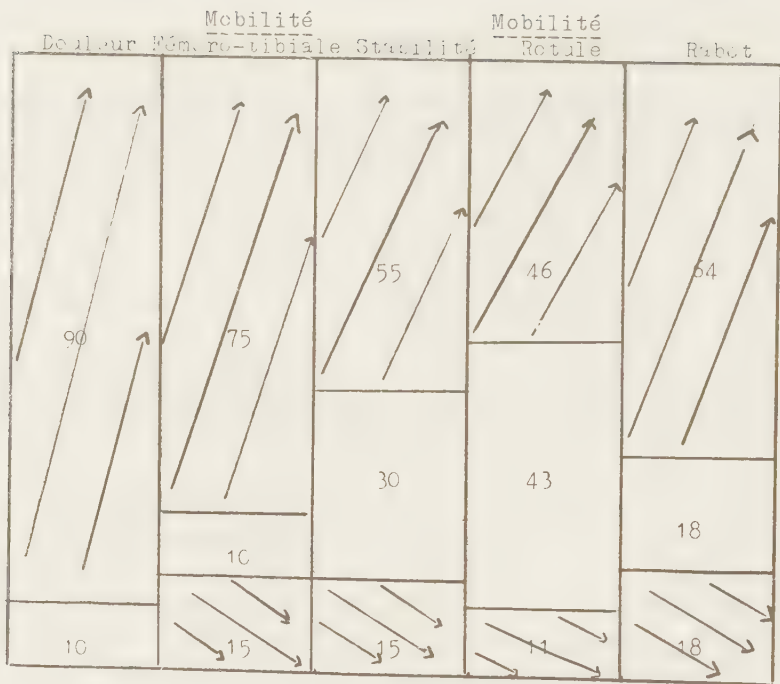
5°) Le signe du rabot :

a été trouvé :

- 35 fois en pré-opératoire
- en post-opératoire on l'a trouvé :

. diminué : 23 fois
 . identique : 6 fois
 . accentué : 6 fois

Ainsi 29 genoux étudiés sur 35 ont un signe du rabot identique ou diminué après intervention : soit 82 %.



Résultats fonctionnels obtenus par l'ostéotomie supra-condylienne dans la correction des gonarthroses sur charge interne.

Les améliorations sont représentées par une flèche ascendante, les aggravations par une flèche descendante, le statu quo par une case blanche.

6°) Amélioration de l'axe fémoro-tibial :

Par rapport à l'axe mécanique du membre inférieur et selon l'importance de la correction, on trouve que les genoux ont été :

- hyper corrigés, 9 fois
- hypo corrigés, 19 fois
- normo corrigés, 12 fois.

7°) L'angle quadricipital :

Nous avons retenu pour cette étude 17 gonarthroses sur charge interne dont l'angle quadricipital avait été étudié avant et après l'ostéotomie correctrice :

- Avant l'intervention cet angle quadricipital a été trouvé :

- . 10 fois inférieur à la normale,
- . 3 fois égal à la normale,
- . 4 fois supérieur à la normale.

alors que, logiquement, on pourrait penser que pour une charge interne l'angle quadricipital est supérieur à la normale.

- Après correction du varum, on voit que l'angle quadricipital :

- . a diminué : 6 fois
- . a augmenté : 7 fois
- . est resté identique : 4 fois.

L'ostéotomie de valgisation n'entraîne pas toujours la correction de l'axe quadricipital.

II - Evolution des signes cliniques en fonction de la correction de l'axe fémoro-tibial :

Nous avons voulu voir s'il existait une différence dans les résultats cliniques obtenus après ostéotomie,

selon que les genoux étaient très corrigés, ou bien, trop ou trop peu corrigés.

Nous rapportons pour chaque cas l'évolution des signes cliniques cardinaux après intervention.

a - Charges internes hypo-corrigées :

Après ostéotomie :

1°) Les douleurs :

- ont été améliorées 17 fois sur 18, soit 94 %
- le malade évaluc en moyenne son amélioration à 70 %.

2°) La mobilité fémoro-tibiale :

- s'est améliorée : 12 fois sur 18 (66 %)
- est restée identique : 3 fois sur 18 (16 %)
- a diminué : 3 fois sur 18 (16 %)

L'amélioration moyenne de mobilité a été de 25°.

3°) La stabilité du genou :

- a été améliorée : 5 fois sur 18 (27 %)
- est restée identique : 7 fois sur 18 (40 %)
- a diminué : 6 fois sur 18 (33 %)

4°) La mobilité fémoro-patellaire :

- s'est améliorée : 5 fois sur 11) soit au
- est restée identique : 5 fois sur 11) total 90 %
- a diminué : 1 fois sur 11

b - Charges internes normo-corrigées :

Après ostéotomie :

1°) Les douleurs :

- ont été améliorées : 12 fois sur 14 (85 %)
- sont restées identiques : 2 fois sur 14 (15 %)

L'amélioration évaluée par le malade a été en moyenne de 65 %.

2°) La mobilité fémoro-tibiale :

- s'est améliorée : 11 fois sur 14 (78 %)
- est restée identique : 1 fois sur 14 (7 %)
- a diminué : 2 fois sur 14 (15 %)

Amélioration moyenne : 25°.

3°) La stabilité du genou :

- s'est améliorée : 11 fois sur 14 (78 %)
- est restée identique : 3 fois sur 14 (22 %)

4°) La mobilité fémoro-patellaire :

- s'est améliorée : 5 fois sur 8 (62 %)
- est restée identique : 3 fois sur 8 (38 %)

c - Charges internes hyper corrigées :

Après ostéotomie :

1°) Les douleurs :

- ont diminué : 6 fois sur 7 (85 %)
- sont restées identiques : 1 fois sur 7 (15 %)

L'amélioration constatée par le malade a été en moyenne de 80 %.

2°) La mobilité du genou :

- s'est améliorée : 6 fois sur 7 (85 %)
- a diminué : 1 fois sur 7 (15 %)

3°) La stabilité du genou :

- s'est améliorée : 5 fois sur 7 (71 %)
- est restée identique : 2 fois sur 7 (29 %)

4°) La mobilité fémoro-patellaire :

- s'est améliorée : 1 fois sur 5 (20 %)
- est restée identique : 3 fois sur 5 (60 %)
- a diminué : 1 fois sur 5 (20 %)

AU TOTAL :

Quelle que soit l'intensité de la correction apportée à la déformation :

- douleur
- mobilité
- mobilité fémoro-patellaire,

sont améliorées dans des proportions identiques :

- La stabilité est améliorée dans 70 à 80 % des cas si le genou est normo ou hyper-corrigé. Si la déformation est hypo-corrigée, la stabilité n'est améliorée que dans 30 % des cas.

- Les seules diminutions de stabilité du genou après intervention ont été trouvées sur des genoux hypo-corrigés.

- Le résultat clinique sera donc meilleur si le genou après intervention est hyper ou normo-corrigé.

B - EVOLUTION DES SIGNES RADIOGRAPHIQUES :

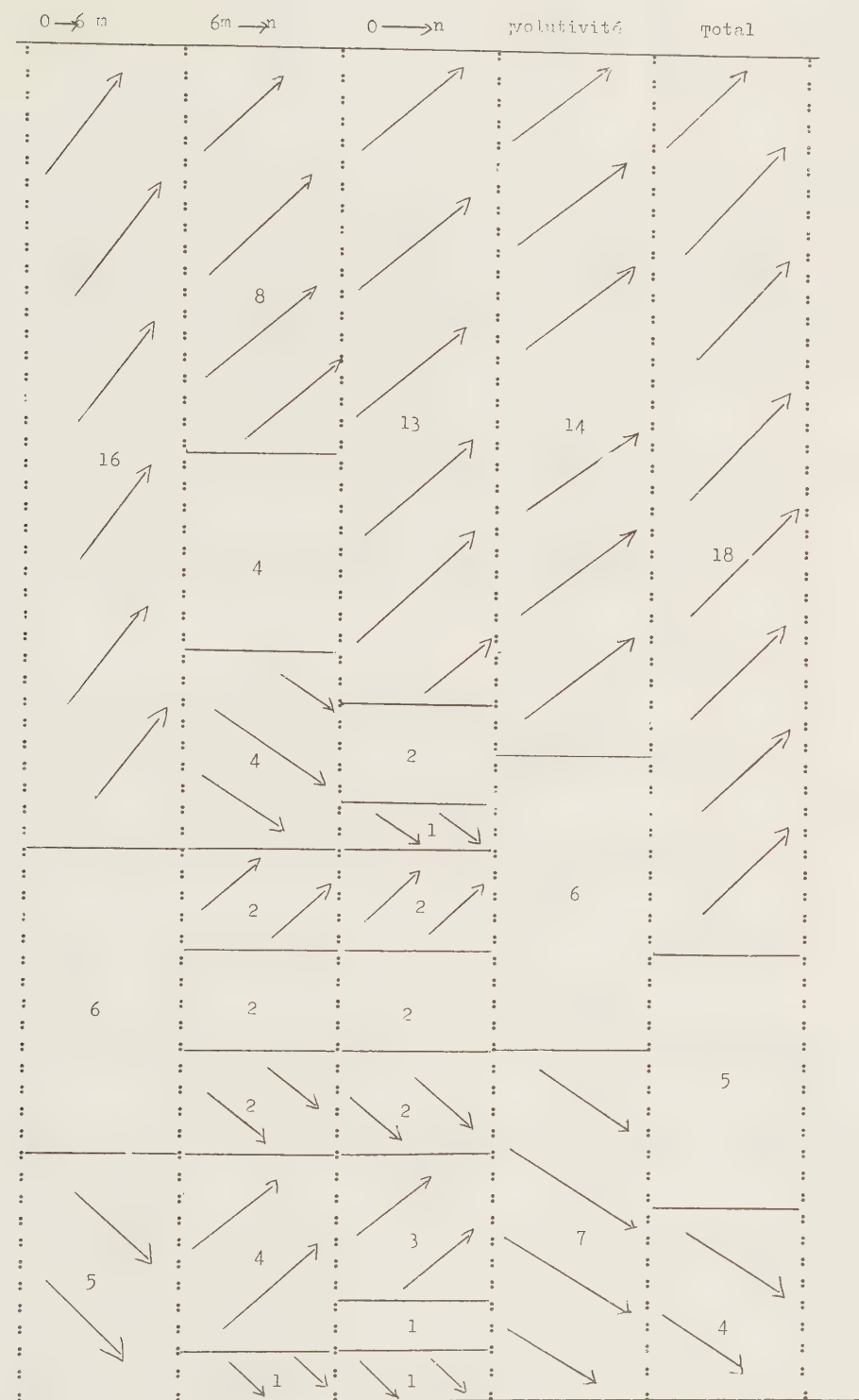
I - Evolution de l'arthrose fémoro-tibiale :

39 charges internes ont fait l'objet d'une étude radiographique pré-opératoire et post-opératoire à distance. Parmi ceux-ci :

- 28 se sont améliorées : 71 %
- 4 sont restées identiques : 10 %
- 7 se sont aggravées : 18 %

Nous avons là aussi apprécié l'évolutivité de ces signes radiographiques dans le temps, par des clichés pris avant l'intervention, 6 mois après l'ostéotomie et à distance de celle-ci.

L'évolution est colligée dans le tableau ci-dessous où l'amélioration est représentée par une flèche ascendante, l'aggravation par une flèche descendante, et le statu quo par une case blanche.



27 genoux ont fait l'objet d'une étude radiologique pré-opératoire, à 6 mois après l'intervention et à distance de celle-ci.

Comme précédemment pour les charges externes, la première colonne représente les résultats acquis au 6ème mois, la deuxième colonne l'évolution de ces résultats entre 6 mois et une période plus longue, la troisième colonne l'ensemble des résultats obtenus par l'intervention entre le pré-opératoire et le post-opératoire lointain.

La 4ème colonne montre l'évolutivité des résultats c'est-à-dire la somme de ceux qui continuent à s'améliorer ou à s'aggraver à distance de l'intervention.

La 5ème colonne fait la somme des améliorations, des aggravations et des états identiques.

AU TOTAL :

66 % des arthroses fémoro-tibiales sont améliorées par l'ostéotomie alors que 15 % de ces arthroses se sont aggravées et que 19 % sont restées identiques.

Ces chiffres diffèrent légèrement de ceux trouvés précédemment car les statistiques portent sur des nombres différents.

Evolutivité :

Ces améliorations de l'arthrose fémoro-tibiale ne sont pas acquises d'emblée et les résultats obtenus ne sont pas définitifs :

- 52 % des genoux continuent à s'améliorer,
- 22 % des arthroses fémoro-tibiales sont stabilisées,
- 26 % de ces arthroses continuent à s'aggraver radiologiquement.

Ces chiffres sont forcément différents de ceux trouvés dans les résultats globaux. Ceux-ci sont en fait des instantanés pris avant l'intervention et à la période la plus reculée après l'intervention. Les chiffres de l'évolutivité se fondent sur une série de clichés pris après l'opération. Ainsi l'état d'un malade, après une amélioration importante, peut recommencer à s'aggraver. Il sera classé avec les potentiellement aggravés dans la colonne de l'évolutivité, mais avec les améliorés dans la colonne des résultats globaux.

L'évolution de l'arthrose fémoro-tibiale est indépendante de l'exactitude de la correction de l'angle fémoro-tibial. L'amélioration se fait aussi bien sur les genoux hyper, que sur les genoux hypo ou normo-corrigés, tout au moins dans les premiers mois ou années qui suivent l'intervention.

II - Evolution de l'arthrose fémoro-patellaire :

Elle est jugée sur le cliché de profil du genou et sur l'incidence axiale fémoro-patellaire.

1°) Sur les clichés de profil du genou :

L'aspect radiologique de 34 genoux a fait l'objet d'une étude pré et post-opératoire :

- 9 sont améliorés à distance (26 %)
- 8 sont restés identiques (24 %)
- 17 sont aggravés (50 %)

Si l'on considère l'évolution de l'arthrose fémoro-patellaire en fonction du temps écoulé depuis l'intervention, on voit que :

a) Au 6 ème mois :

- 39 % des arthroses fémoro-patellaires se sont améliorées,
- 50 % sont restées identiques,
- 11 % se sont aggravées.

b) Entre 6 mois et les résultats à distance :

- Les cas qui s'étaient initialement améliorés :
se sont dégradés dans 60 % des cas
sont restés identiques dans 40 % des cas.
- Les cas qui étaient stables pendant la première période :
sont restés stables dans 55 % des cas
se sont aggravés dans 27 % des cas
se sont améliorés dans 17 % des cas
- Les cas qui s'étaient aggravés continuent à s'aggraver.

La encore, plus que les résultats globaux à distance il est intéressant de noter que, dans la 2 ème période entre le 6 ème mois et les résultats à distance :

- 44 % des arthroses fémoro-patellaires continuent à s'aggraver,
- 22 % seulement continuent à s'améliorer,
- 33 % restent identiques.

2°) Sur l'incidence axiale fémoro-patellaire :

Les résultats sont ici fort simples.

Sur tous les genoux étudiés l'arthrose fémoro-patellaire s'aggrave sur les incidences axiales.

Là encore l'aggravation a été progressive au long des divers examens effectués.

Cette incidence apparaît plus sensible que le cliché de profil du genou. C'est essentiellement sur elle que l'on doit étudier l'état de la fémoro-patellaire.

III - Evolution des signes radiologiques de l'arthrose du genou en fonction de la correction d'axe fémoro-tibial :

1°) Arthrose fémoro-tibiale :

- Charge interne hyper corrigée (7 cas) :

Les signes radiologiques d'arthrose :

- . ont été améliorés : 6 fois (soit 85 %)
- . ont été aggravés : 1 fois (soit 15 %)

- Charge interne normo corrigée (14 cas)

Les signes radiologiques d'arthrose :

- . ont été améliorés : 9 fois (soit 64 %)
- . ont été aggravés : 3 fois (soit 18 %)
- . ont été identiques : 3 fois (soit 18 %)

- Charge interne hypo corrigée (17 cas)

Les signes radiologiques d'arthrose :

- . ont été améliorés : 12 fois (soit 70 %)
- . ont été identiques : 2 fois (soit 12 %)
- . ont été aggravés : 3 fois (soit 18 %)

On ne voit pas de différence significative dans les résultats obtenus sur l'arthrose fémoro-tibiale selon que le genou ait été hyper, hypo ou normo corrigé. Toute correction entraîne une amélioration des signes radiologiques d'arthrose fémoro-tibiale dans les premiers mois ou années d'évolution.

2°) Arthrose fémoro-patellaire :

Quelle que soit l'importance de la correction apportée à la déformation causale, l'arthrose fémoro-patellaire s'aggrave radiologiquement.

IV - Evolution des signes radiologiques d'arthrose selon l'importance initiale de l'arthrose, soit : en fonction du stade radiologique pré-opératoire :

Nous ne parlerons pas de l'arthrose fémoro-patellaire qui s'aggrave toujours quel que soit le stade initial de l'arthrose. Il ne s'agit ici que de l'évolution de l'arthrose fémoro-tibiale. Les radiographies de 39 genoux ont été étudiées.

Selon les signes radiologiques d'arthrose avant l'intervention, les genoux ont été classés dans les stades suivants :

- Stade 0 : aucun cas,
- Stade 1 : 2 genoux

Leur état est resté identique après l'intervention,

- Stade 2 : 16 genoux :

10 se sont améliorés
3 sont restés identiques
3 se sont aggravés

après intervention.

- Stade 3 : 14 genoux :

9 se sont améliorés
3 sont restés identiques
2 se sont aggravés

après ostéotomie.

- Stade 4 : 7 genoux :

* 5 se sont améliorés
2 se sont aggravés

après ostéotomie.

Les résultats sont donc à peu près identiques quels que soient les stades radiologiques de l'arthrose avant l'intervention.

On peut espérer une amélioration de la gonarthrose par une ostéotomie aussi inquiétant que soit l'aspect radiologique du genou avant l'intervention.



GONARTHROSE IMPORTANTE, QUE NOUS AVONS CLASSEE STADE IV, UN AN APRES OSTEOTOMIE CORRECTRICE.

- On peut noter un meilleur contour de l'interligne et une diminution de la condensation osseuse sur les clichés pris après intervention.

S Y N T H E S E D E S R E S U L T A T S

- SUR LE PLAN CLINIQUE

- SUR LE PLAN RADIOLOGIQUE

SYNTHESE DES RESULTATS OBTENUS PAR LES OSTEO- TOMIES DE VARISATION ET DE VALGISATION POUR COR- RECTION DES CHARGES EXTERNES ET INTERNES DU GENOU

A - SUR LE PLAN CLINIQUE :

Que cette intervention soit pratiquée pour corriger une charge externe ou une charge interne, l'amélioration des signes fonctionnels est identique pour la douleur et la mobilité.

1°) La douleur :

Est améliorée dans 80 % des cas. Cette amélioration est obtenue très rapidement après intervention. En pourcentage moyen, elle est estimée par le malade de 70 à 75 % par rapport à l'état pré-opératoire. Aucune aggravation n'est observée.

2°) La mobilité du genou :

Est améliorée dans 75 à 80 % des cas. Qu'il s'agisse d'ostéotomie de varisation ou de valgisation, le gain moyen de mobilité est de 11°.

Il se répartit en :

- gain moyen de flexion : 8°
- gain moyen d'extension : 3°.

Nous avons volontairement éliminé de ces résultats statistiques, les ostéotomies associées de correction d'un flexum ou d'un récurvatum que nous allons étudier maintenant comparativement.

OSTEOTOMIES DE CORRECTION D'UN FLEXUM :

Rappelons tout d'abord le but de l'intervention; De l'étude mécanique du genou dans un plan sagittal, on relève deux points : plus le genou est fléchi et plus les pressions au niveau de la fémoro-tibiale et de la fémoro-patellaire sont grandes.

- L'hyperpression fémoro-tibiale tient au fait que la flexion diminue la surface portante condylienne (les rayons de courbure du condyle décroissent d'avant en arrière).

- Il y a hyperpression fémoro-patellaire parce que la flexion entraîne la mise en tension du quadriceps.

Certains genoux arthrosiques étant en flexum irréductible, leur évolution vers l'arthrose doit être encore plus rapide.

Il est donc souhaitable de corriger ce flexum en même temps que les anomalies d'axe dans le plan frontal.

Il est à craindre cependant que lors de la correction par ostéotomie d'extension du flexum du genou on ne modifie que l'un des facteurs défavorables dont on a parlé ci-dessus : l'hyperpression fémoro-patellaire (ceci par détente du quadriceps après correction du flexum) sans toucher à l'hyperpression fémoro-tibiale.

La correction d'axe se fait, en effet, au-dessus de l'épiphyse fémorale qui reste toujours en flexion. On devrait donc penser qu'il n'existe pas de modification des rapports entre les épiphyses fémorale et tibiale.



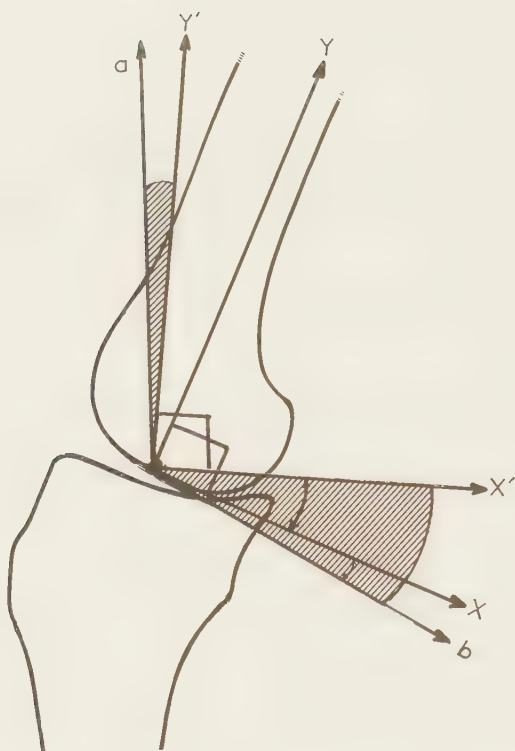
En réalité, 14 fois nous avons associé cette ostéotomie d'extension de l'épiphyse fémorale inférieure à une ostéotomie de varisation ou de valgisation. Pour une compensation moyenne de 14° de l'extension, nous avons obtenu une amélioration moyenne de 20° de la mobilité du genou qui se décompose en :

- 16° d'amélioration de l'extension.
- 4° d'amélioration de flexion.

Ces chiffres ne représentent que des améliorations relatives par rapport à l'état antérieur.

Dans l'absolu, l'amélioration de l'extension n'a été que de $16 - 14 = 2^\circ$, alors que l'amélioration de la flexion a été de $14 + 4 = 18^\circ$.

C'est ce que nous retraçons dans le schéma ci-après.



Le secteur de mobilité pré-opératoire (ox , oy) a été transposé après ostéotomie d'extension en (ox' , oy').

Le secteur de mobilité post-opératoire (oa , ob) s'est accru, depuis la transposition, du secteur (oa , oy'), gain d'extension, et du secteur (ox' , ob), gain de flexion. Ceci est l'amélioration absolue, qui porte surtout sur la flexion.

L'amélioration relative par rapport à l'état pré-opératoire est (oa , oy) pour l'extension, et (ox , ob) pour la flexion.

Après ostéotomie d'extension, l'amélioration porte principalement sur la flexion. Elle n'est que relative pour l'extension. Il n'en demeure pas moins que le genou est droit après l'intervention et que le gain de mobilité dans les deux sens est appréciable.

Cette amélioration importante de la flexion en valeur absolue concorde bien avec les résultats obtenus dans les autres types d'ostéotomie sans effet d'extension associée, où le gain porte essentiellement sur la flexion.

L'élargissement du secteur de contact entre les surfaces articulaires fémorale et tibiale est intéressant à noter. Il en découle directement une diminution des pressions intra-articulaires, facteur de la gonarthrose.

AU TOTAL :

Cette amélioration de la mobilité après intervention, nous a poussé à élargir le champ de nos indications sans se limiter aux genoux à mobilité pré-opératoire supérieure à 90°.

Nous avons ainsi opéré 5 genoux présentant un flexum, et une limitation de la flexion qui, dans 3 cas, atteignait 70°, et dans 2 cas 80°. Les gains de flexion ont été de 10 à 30° quatre fois sur cinq.

Un seul genou n'a pas été amélioré. Il correspond à l'une de nos complications septiques.

3°) La mobilité de la rotule :

Evolue d'une manière identique dans les variations et les valgisations.

En effet, 73 à 90 % des genoux sont améliorés ou stabilisés par l'intervention.

L'évolution du signe du rabot est parallèle. Il diminue dans environ 80 % des cas après intervention dans les charges internes comme dans les charges externes.

Cependant, 20 % des articulations fémoro-patellaires se dégradent après l'intervention. Nous avons dans notre statistique effectué trois patellectomies à distance pour aggravation de l'arthrose.

L'évolution du 4ème signe fonctionnel étudié, la stabilité, mérite d'être vue plus en détail.

4°) La stabilité :

a) Pour les charges externes :

Il n'y a pas de différence significative dans les pourcentages d'amélioration, que ces genoux aient été hyper, hypo ou normo corrigés.

En effet, on note une amélioration moyenne de 54 % de la stabilité après intervention pour les charges externes, alors que 36 % des genoux sont dans un état identique et 9 % sont aggravés.

Selon l'importance de la correction, l'amélioration de la stabilité est ainsi chiffrée :

- L'hypo-correction améliore la stabilité dans 57 % des cas,
- La normo-correction, dans 55 %
- L'hyper-correction, dans 50 %

Il est cependant intéressant de noter que les aggravations de l'instabilité n'ont été observés que lorsque les genoux étaient hypo ou normo corrigés. Il n'y a jamais eu d'aggravation sur des genoux hyper-corrigés.

Cette aggravation est survenue trois fois sur 34 charges externes (soit 9 %).

Le décompte de ces trois cas s'établit ainsi :

- 2 fois pour des charges externes hypo-corrigées (soit dans 14 % des charges externes hypo-corrigées)
- 1 fois pour une charge externe normo-corrigée (soit 11 % des charges externes normo-corrigées).

b) Pour les charges internes :

On note une amélioration de la stabilité dans 52 % des cas (21 fois sur 40).

Si l'on étudie cette évolution de la stabilité en fonction du type de correction on note une amélioration dans 75 % des cas lors des hyper ou des normo corrections, alors qu'elle est de 25 % en cas d'hypo correction.

Cette stabilité s'est aggravée dans 1/3 des cas hypo corrigés. Elle n'a jamais été notée en cas d'hyper ou de normo correction.

Les meilleurs résultats cliniques sont obtenus sur des genoux normo ou hyper corrigés.

B - SUR LE PLAN RADIOLOGIQUE :

1°) L'évolution de l'arthrose fémoro-tibiale :

Se juge sur les clichés de face du genou.

Après ostéotomie supra-condylienne, que cette intervention ait été faite pour corriger une anomalie de charge externe ou interne, on note une amélioration de l'arthrose fémoro-tibiale dans plus de 70 % des cas.

Dans un cas comme dans l'autre, une correction même insuffisante de la déformation entraîne une amélioration de l'arthrose. Nous avons obtenu des régressions spectaculaires de l'arthrose fémoro-tibiale sur des genoux hypo-corrigés.

Les résultats obtenus ne sont pas définitifs puisque 50 à 60 % des genoux continuent de s'améliorer et 25 % des genoux continuent de se dégrader ceci dans les deux cas : charge interne et charge externe.

Cette poursuite de l'amélioration se fait quelle que soit l'importance de la correction apportée, c'est-à-dire que les genoux soient hyper, hypo ou normo corrigés.

2°) L'évolution de l'arthrose fémoro-patellaire :

Se juge sur les clichés de profil du genou et sur l'incidence axiale fémoro-patellaire.

- Sur les clichés de profil :

On peut voir une aggravation progressive de l'arthrose fémoro-patellaire.

Qu'il s'agisse de charge externe ou de charge interne, l'évolution vers l'aggravation est inéluctable et se produit dans 80 à 90 % des cas.

- Sur les incidences axiales :

Dans le cas de charge interne, comme dans celui de charge externe, l'évolution se fait toujours vers l'aggravation.

Il y a donc une discordance entre les résultats cliniques et l'évolution radiologique pour l'arthrose fémoro-patellaire car, rappelons-le, nous avons trouvé une amélioration de la mobilité de la rotule dans 80 % des cas et une diminution du signe du rabot dans 80 % des cas également.

CONSERVATION DES RESULTATS

ETUDE DE LA CONSERVATION DES RESULTATS AVEC LE TEMPS.

Nous avons étudié le devenir de ces genoux trois ans au moins après l'intervention.

A - OSTEOTOMIE DE CORRECTION D'UNE CHARGE INTERNE

Dans notre étude 17 cas revus ont un recul supérieur à 3 ans.

Le recul moyen après intervention de cette série est de 4 ans et 3 mois.

Les chiffres que nous allons reproduire sont des comparaisons entre les résultats obtenus un an environ après ostéotomie et ceux obtenus à distance.

1°) Cliniquement :

- Les douleurs :

- . Le résultat est resté identique 14 fois
- . et s'est aggravé 3 fois.

- La mobilité :

- . est restée la même 12 fois (70 %)
- . s'est améliorée 3 fois (18 %)
- . a diminué 2 fois (12 %)

- La stabilité :

- . est restée identique 9 fois (53 %)
- . a diminué 5 fois (29 %)
- . s'est améliorée 3 fois (18 %)

2°) Radiologiquement :

- Les signes d'arthrose fémoro-tibiale :

- . se sont améliorés 10 fois (60 %)
- . se sont aggravés 5 fois (29 %)
- . sont restés identiques 2 fois (12 %)

- Les signes d'arthrose fémoro-patellaire :

. sur les clichés de profil du genou on a trouvé ces signes :

- aggravés 11 fois (64 %)
- améliorés 2 fois (12 %)
- identiques 4 fois (24 %)

. sur l'incidence axiale de la rotule on a estimé ces signes aggravés dans 100 % des cas.

B - OSTÉOTOMIE DE CORRECTION D'UNE CHARGE EXTERNE

Dans notre étude 8 cas revus seulement, dépassent 3 ans.

Le recul moyen après intervention de ces 8 cas est de 4 ans et 3 mois.

Il s'agit ici, également, d'une comparaison entre les résultats obtenus un an après l'intervention, et ceux obtenus à distance d'elle.

1°) Cliniquement :

- Par rapport aux résultats obtenus 1 an après l'ostéotomie :

- Les douleurs :

- . sont restées identiques 6 fois (75 %)
- . se sont aggravées 2 fois.

- La mobilité fémoro-tibiale :

- . s'est encore améliorée 5 fois (62 %)
- . est restée identique 3 fois

- La stabilité du genou :

- . est restée la même 4 fois (50 %)
- . s'est améliorée 3 fois (37 %)
- . s'est détériorée 1 fois

2°) Radiologiquement :

- L'arthrose fémoro-tibiale :

- . s'est encore améliorée 7 fois (87 %)
- . est restée identique 1 fois

- L'arthrose fémoro-patellaire :

- . s'est aggravée dans tous les cas.

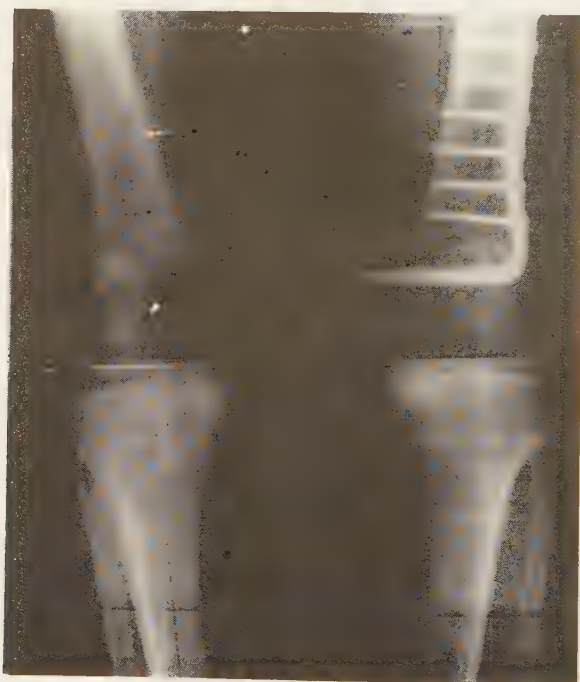
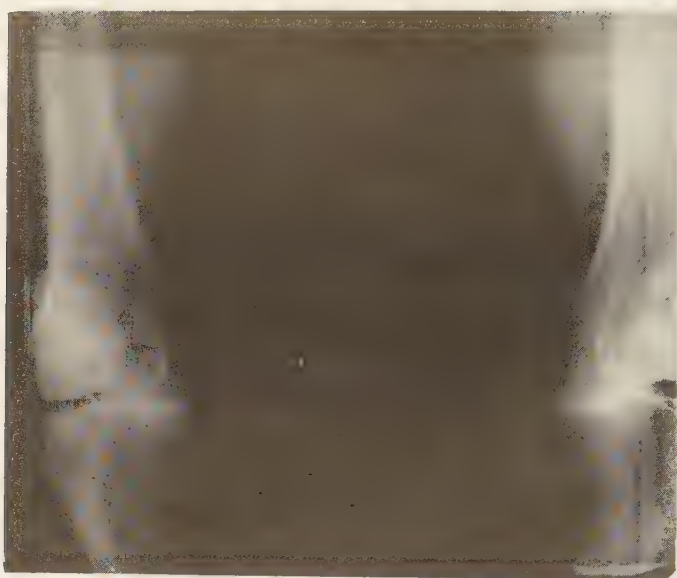
AU TOTAL :

Ces chiffres montrent la conservation des résultats cliniques et radiologiques avec le temps.

Qu'il s'agisse de charge externe ou de charge interne corrigées, les résultats cliniques portant sur la mobilité et la stabilité restent identiques, ou continuent à s'améliorer, dans 70 à 90 % des cas.

La diminution de la douleur observée 1 an après intervention s'est maintenue dans les 2 cas (75 à 80 % des améliorations persistent à distance).

L'évolution des signes radiologiques à distance de l'intervention montre un meilleur résultat en cas d'ostéotomie de correction des charges externes : 87 % de diminution



RESULTATS A DISTANCE

Cinq ans après ostéotomie correctrice :

- Ce genou bien qu'hypercorrigé a retrouvé un interligne articulaire.
- Noter également la diminution de la condensation osseuse.

des signes d'arthrose fémoro-tibiale dans les charges externes contre 60 % seulement d'amélioration dans les charges internes.

Enfin, on ne note aucune aggravation à distance sur les charges externes corrigées, contre 30 % d'aggravation sur les charges internes.

Cette appréciation de l'évolution dans le temps n'est évidemment fondée que sur un nombre de cas limités.

D'après les 25 cas revus 3 ans et plus après l'intervention, il semble que les charges externes aient à distance un meilleur résultat radiologique que les charges internes.

Cependant, pour les charges internes, il n'y a pas eu d'aggravation d'instabilité ou d'évolutivité arthrosique rapide après ostéotomie, comme on aurait pu le craindre en voyant la forte obliquité de l'interligne.

Au contraire, il semble que ce soient les genoux hyper corrigés, donc ceux avec l'interligne le plus oblique, qui ont le meilleur résultat sur la stabilité et sur le maintien des résultats obtenus.

DISCUSSION

Nous avons comparé les résultats obtenus dans notre série d'ostéotomie supra-condylienne aux résultats obtenus par les ostéotomies tibiales de correction de déviation d'axes.

Nous avons pour cela choisi quelques grandes séries publiées par les auteurs français ou étrangers.

- JUDET et LOHEAC (1965) : 107 ostéotomies dont 54 ostéotomies fémorales.

- RAMADIER (1965) : 158 ostéotomies dont 105 ostéotomies tibiales.

- CAUCHOIX (1968) : 80 ostéotomies tibiales et 10 ostéotomies fémorales.

- BAUER (1969) : 68 ostéotomies tibiales.

- JACKSON (1969) : 70 ostéotomies tibiales.

- DEBURGE (1969) : 85 ostéotomies tibiales.

- DEBEYRE (1972) : 260 ostéotomies tibiales.

Soit au total 838 ostéotomies tibiales.

Ces auteurs trouvent :

- Action sur douleur :

70 à 80 % de bons ou de très bons résultats.

- Action sur mobilité :

Les résultats sont à peu près identiques dans toutes les statistiques, c'est-à-dire 60 - 70 % de mobilité inchangée, et 20 % à peine de mobilité améliorée.

DEBURGE signale toutefois une importante amélioration du flexum du genou lorsqu'il existe en pré-opératoire et ceci sans intervention associée :

Sur 15 flexum pré-opératoires :

- 7 ont disparu
- 5 sont très diminués
- 3 sont identiques.

Ce fait est également constaté par DEBEYRE (7 améliorations sur 9 flexum pré-opératoires).

- Action sur la stabilité latérale :

Peu d'auteurs rapportent les résultats obtenus sur la stabilité du genou par l'ostéotomie tibiale.

JUDET et LOHEAC trouvent une nette amélioration de la stabilité du genou après ostéotomie.

Pour DEBEYRE, la laxité du genou n'est pas modifiée par l'ostéotomie.

Enfin, les différents auteurs n'ont jamais trouvé de modifications de la stabilité sur un interligne rendu oblique par une ostéotomie. Seul RAMADIER rapporte un cas de cisaillement dû à une trop forte obliquité, avec dégradation rapide de l'interligne articulaire.

- Action sur la fémoro-patellaire :

Elle n'est mentionnée par aucun auteur.

- Action sur la correction de la déformation axiale :

Pour tous les auteurs, la correction doit être parfaite, seul gage de bon résultat durable ; mais une correction insuffisante est compatible avec une amélioration fonctionnelle importante (DEBEYRE).

- Action sur l'évolution radiographique de l'arthrose :

Pour la plupart des auteurs, il n'y a pas d'amélioration.

Il n'y a pas d'aggravation non plus. L'aspect radiologique reste inchangé.

DEBEYRE voit, après ostéotomie tibiale, une diminution de la condensation osseuse, exceptionnellement une reconstitution de l'interligne.

Nous avons également comparé nos résultats à ceux de DEBEYRE obtenus par ostéotomie fémorale inter-condylienne.

- Action sur la douleur ::

86 % de très bons ou de bons résultats.

- Action sur la mobilité :

La mobilité est identique dans 48 % des cas

Elle est améliorée dans 16 % des cas

Enfin elle est diminuée dans 35 % des cas.

Rappelons qu'il s'agit d'une intervention articulaire.

Il faut noter une récupération importante de l'extension puisque sur 9 flexum pré-opératoires :

- 4 sont améliorés totalement
- 3 sont améliorés partiellement
- 2 résultats sont inchangés

- Action sur la stabilité :

L'ostéotomie inter-condylienne "corrige la dislocation du genou en supprimant :

- L'obliquité de l'interligne
- La laxité ligamentaire
- La subluxation externe du tibia".

- Action sur la fémoro-patellaire :

"Aucun syndrome de souffrance fémoro-patellaire ne s'est aggravé ou n'a été créé de toute pièce après ostéotomie.

Parfois même, de belles améliorations dûes au réalignement de l'appareil extenseur ont été notées".

Il n'y a pas d'aggravation radiologique (recul de 1 à 5 ans).

Cette constatation est en contradiction avec nos observations dans lesquelles, malgré le réalignement mesuré par l'angle quadricipital de l'appareil extenseur du genou, l'arthrose fémoro-patellaire continue d'évoluer.

- Action sur l'évolution radiologique de l'arthrose fémoro-tibiale :

L'ostéotomie inter-condylienne "provoque souvent et de façon immédiate une réapparition de l'interligne".

AU TOTAL :

. Les ostéotomies fémorales semblent donner des résultats supérieurs aux ostéotomies tibiales :

- Sur la mobilité du genou
- Sur la stabilité latérale du genou
- Sur l'évolution radiologique de l'arthrose où l'on note la réapparition d'un interligne articulaire fémoro-tibial.
- Sur l'évolution clinique de l'arthrose fémoro-patellaire.

. Dans les ostéotomies fémorales, l'ostéotomie supra-condylienne a sur l'ostéotomie inter-condylienne l'avantage :

- De sa simplicité
- De ses résultats sur la mobilité bien meilleurs (il s'agit d'une intervention extra-articulaire).

. Cette intervention peut être pratiquée aussi bien pour corriger les gonarthroses avec augmentation de charge externe que celles avec charge interne prédominante.

Dans notre série, les résultats obtenus par l'ostéotomie supra-condylienne pour correction des charges internes sont légèrement moins bons que ceux obtenus dans la correction des charges externes. Ils sont cependant très satisfaisants, en particulier sur l'amélioration de la mobilité du genou et l'évolution de l'arthrose fémoro-tibiale.

INDICATIONS DES OSTEOTOMIES DE CORRECTION DES
ANOMALIES DE CHARGE DU GENOU.

- L'amélioration importante des signes fonctionnels,
 - L'amélioration de la mobilité du genou,
 - La diminution des signes radiologiques d'arthrose quelle que soit leur importance avant l'intervention,
 - La conservation des résultats obtenus avec le temps, nous ont rendu très conservateurs dans le traitement des arthroses du genou et nous ont fait pratiquer des ostéotomies chez des sujets dont la flexion du genou était de 70° et dont les signes radiologiques d'arthrose étaient très importants. Ces résultats fixent les limites des indications d'arthroplastie totale du genou.
-

CONCLUSIONS

Ce travail rapporte les résultats obtenus par l'ostéotomie fémorale supra-condylienne dans la correction des anomalies de charge externe ou interne du genou.

Cette ostéotomie corrige très exactement les déviations axiales du fémur ; elle supprime les anomalies de répartition de charge, externe ou interne, du genou, en recentrant l'axe mécanique du membre inférieur qui supporte le vecteur poids du corps.

Dans les gonarthroses sur charge externe, la déformation siège principalement au niveau du fémur. Il y a une rotation des diaphyses fémorales et tibiales autour des axes de rotation passant par le centre de la tête fémorale et le milieu de l'interligne tibio-tarsien. De ce fait, on note une participation tibiale à la déviation globale en valgus du genou.

La déformation fémorale est corrigée par l'ostéotomie supra-condylienne. La participation tibiale à la déviation en valgus est corrigée par la réaxation du membre inférieur qui corrige la rotation des diaphyses.

Les tangentes aux condyles fémoraux et aux plateaux tibiaux, qui étaient obliques en bas et en dedans, sont horizontalisées.. Le genou tend vers une morphologie normale.

Dans les gonarthroses sur charge interne, la déviation principale siège sur le tibia. Du fait des rotations effectuées par les diaphyses fémorales et tibiales, on note une participation fémorale à la déviation globale en varus du genou.

Après ostéotomie, la tangente aux condyles fémoraux, qui était horizontale, devient oblique en bas et en dedans.

Le réalignement du genou corrige la trop forte obliquité en bas et en dehors de la tangente au plateau tibial.

Les surfaces articulaires deviennent parallèles entre elles. L'interligne articulaire fémoro-tibial est oblique en bas et en dedans. Cette obliquité de l'interligne n'a pas de conséquences sur l'avenir des résultats.

Cette intervention extra-articulaire est simple et rapide à exécuter. La fixation de l'ostéotomie est faite par un clou-plaque monobloc.

La mise en place de la lame du clou-plaque au niveau du centre des mouvements du genou ne crée pas de modifications dans la dynamique articulaire.

Ce matériel solide et permettant une mise en compression des fragments osseux a deux avantages :

- Il autorise le lever et la rééducation précoce, ce qui prévient les complications thrombo-emboliques et les raideurs post-opératoires du genou.

- Il assure de façon constante et rapide la consolidation de l'ostéotomie.

Soixante quatorze (74) ostéotomies ont été effectuées selon cette technique. Les résultats ont été jugés sur le plan clinique et sur le plan radiologique :

- Sur le plan clinique :

- . La douleur diminue dans 80 à 90 % des cas.
- . La mobilité du genou augmente dans 75 à 80 % des cas.

Le gain de mobilité est de 11 degrés en moyenne. Cette amélioration porte surtout sur la flexion. La mise en extension de l'épiphyse fémorale lors d'une ostéotomie permet de corriger un flexum associé du genou. Le gain de mobilité qui accompagne cette ostéotomie permet de changer le secteur de contact plateau tibial - condyle fémoral.

- . La mobilité de la rotule augmente ou reste la même dans 80 % des cas. Le "signe du rabot" diminue dans 80 % des cas après intervention.

- . La stabilité du genou est améliorée, quelle que soit l'importance de la correction, dans 50 à 55 % des cas. Elle ne s'est jamais détériorée sur des genoux hyper-corrigés.

- Sur le plan radiologique :

- . Les signes d'arthrose fémoro-tibiale sont améliorés dans plus de 70 % des cas,

- . L'amélioration se fait également sur les genoux hyper, hypo ou normo-corrigés.

- . Les signes d'arthrose fémoro-tibiale continuent à s'améliorer à distance de l'intervention dans 50 % des cas, tandis qu'ils continuent à se dégrader dans 25 % des cas.

- . Les signes radiologiques d'arthrose fémoro-patellaire s'aggravent dans 80 à 100 % des cas.

Les résultats sont à peu près identiques, qu'il s'agisse d'une ostéotomie de correction d'une charge interne ou d'une charge externe.

Les résultats obtenus un an après l'intervention se conservent, puisque 25 cas ayant un recul supérieur à 3 ans voient leurs résultats cliniques et radiologiques conservés ou améliorés dans 75 à 100 % des cas, mis à part les signes radiologiques d'arthrose fémoro-patellaire qui sont constamment aggravés.

La qualité des résultats obtenus et leur conservation dans le temps nous a incités à élargir le cadre de nos indications d'ostéotomie supra-condylienne et à repousser les limites de l'arthroplastie totale du genou.

Le 15 septembre 1972

Le Président de Thèse

J. BARRIER

Le 18 septembre 1972

Le Doyen

G. MEYNIEL

Vu et Permis d'Imprimer

N° M 50/72

le 18 Octobre 1972

Le Doyen

G. MEYNIEL

B I B L I O G R A P H I E

-
- 1 - ARLET J. FICAT P.
Gonarthroses
Encyclopédie Médico-chirurgicale
App. Locomot. T 4 (14330 A 10)
 - 2 - AUQUIER L. RAMADIER J. O. COHEN DE LARA A..
L'avenir des arthroses du genou
La place du traitement chirurgical
Rev. Prat. 1971, 21, 27, p. 4021
 - 3 - BAUER G. C. et Al.
Tibial osteotomy in gonarthrosis
(osteoarthritis of the knee)
J. Bone Jt. Surgery (Amer) Dec. 69, 51, pp. 1545-1563.
 - 4 - BOUILLET R. VAN GAVER P.
L'arthrose du genou
Pathogénie et traitement
Acta. Orthop. Belg. 1961, 27, pp. 5-187.
 - 5 - CAUCHOIX J.
Table ronde sur le traitement chirurgical des gonarthroses
Cahier Collège de Médecine - Avril 1969
 - 6 - CAUCHOIX J. DUPARC J.
L'ostéotomie dans les gonarthroses avec déviation angulaire dans le plan frontal
Résultats et indications thérapeutiques
Rev. Chir. Orthop. 1968, 54, n° 4, p. 343
 - 7 - COVENTRY M. B.
Osteotomy of the upper portion of the tibia for degenerative arthritis of the knee
J. Bone Jt. Surgery 1965, 47,A, p. 984

- 8 - DEBEYRE J. et ARTIGOU J. M.
Résultats à distance de 260 ostéotomies tibiales pour déviations frontales du genou
Rev. Chir. Orthop. 1972, 58, n° 4, p. 335
- 9 - DEBEYRE J. et COLL.
Technique d'ostéotomie intercondylienne du fémur pour corriger les déviations arthrosiques du genou.
Ann. Chir. Mai 67, 21, pp. 548-553
- 10 - DEBEYRE J. et COLL.
Traitement des gonarthroses par malformation du genou
L'Actualité Rhumatologique 1967 présentée au Praticien, pp. 207-216, l'Expansion Edit.
- 11 - DEBEYRE J. et FRAIN P.
Technique de l'ostéotomie intercondylienne du fémur pour corriger les déviations arthrosiques du genou
Ann. Chir. 1967, 21 n° 9-10, pp. 548-553
- 12 - DEBEYRE J. et GLIMET T. J.
Traitement des gonarthroses par malformation du genou
Actualité Rhumatologique. Expansion Scientifique
Paris 1967, 361 pages
- 13 - DEBEYRE J. et PATTE D.
Intérêt des ostéotomies de correction dans le traitement de certaines gonarthroses avec déviation axiale
Rev. Rhum. 1962, 29 n° 12, p. 722
- 14 - DEBEYRE J. et PATTE D.
Traitement chirurgical des gonarthroses avec déviations latérales
Rev. Rhum. 1966, 33 n° 6, p. 327
- 15 - DE SEZE S. et COLIEZ R.
Intérêt de la radiographie en position debout pour étudier les arthroses du genou
Rev. Rhum. 1949, 16, p. 173
- 16 - DEVAS M. B.
High tibial osteotomy for arthritis of the knee
A method specially suitable for the elderly
J. Bone Jt. Surgery (Brit) 1969, 51, pp. 95-99
- 17 - DUPARC J.
Résultats des ostéotomies pour gonarthroses
Rev. Chir. Orthop. 1967, 53 n° 2, pp. 183-191
- 18 - DUPARC J. et BLANCHARD J. P.
Déviations angulaires et arthroses du genou
Vie Médicale 1972, 2, p. 139

- 19 - DUPARC J. et MASSARE C.
Mesures radiologiques des déviations angulaires sur le plan frontal
Ann. Radiol. 1967, 10 : 9-10, pp. 635-656
- 20 - DYBOWSKI WR. et Al.
Suprakondylare osteotomie des femurs bei der dehandlung von knickkontrakturen bei primar chronisher polyarthritits
Beitr. Rheum. 1968, 13, pp. 142-144
- 21 - GAGNAIRE J. C. et COLL.
L'ostéotomie tibiale dans la gonarthrose
Rev. Lyon Med. 1970, 19, pp. 114-124
- 22 - GLIMET T. J.
Gonarthroses
Progrès en Rhumatologie
Flammarion Paris 1968, p. 773
- 23 - GLIMET T. J.
Gonarthroses
Encyclopédie Médico-Chirurgicale
App. Locomot. T 4 (14 325 A 10)
- 24 - GLIMET T. J.
Gonarthroses
Etude clinique, radiologique, arthrographique et évolution
Thèse Paris 1962 n° 578
- 25 - GLIMET T. J. et JACOB M.
Etude radiologique préliminaire des dysplasies sagittales du genou (étiologie des gonarthroses)
J. Radiol. Electro. 1964, 45 n° 11, p. 765
- 26 - GOERTTLER TP. et AL.
Die tibiakopfoosteotomie bei der behandlung der gonarthrose
Z. Orthop. 1969, 106, pp. 551-558.
- 27 - GORAN C. H. BAUER et COLL.
Tibial osteotomy in gonarthrosis
J. Bone Jt. Surgery 1968, 51 A n° 8, p. 1545
- 28 - GUNN Al.
Resutts of treatment of painful deformed knee by upper tibial osteotomy
Guy Hosp. Rep. 1969, 118, pp. 293-306

- 29 - HARRIS WR. et Al.
High tibial osteotomy for osteo-arthritis of the knee
J. Bone Jt. Surgery (Amer) 1970, 52, pp. 330-336
- 30 - HELAL B.
The pain in primary osteo-arthritis of the knee.
Its causes and treatment by osteotomy
Post. Grad. Med. J. 1965, 41, p. 172
- 31 - HERBERT J. J.
Chirurgie des gonarthroses
Conf. d'enseignement 1970 - S. O. F. C. O. T. p. 161
- 32 - HERBERT J. J.
Techniques d'ostéotomie pour gonarthrose
Rev. Chir. Orthop. 1967, 53, n° 2, pp. 173-187
- 33 - JACKSON J. P. et Al.
High tibial osteotomy for osteo-arthritis of the knee
J. Bone Jt. Surgery 1969, 51 B, pp. 88-94
- 34 - JACKSON J. P. et WAUGH W. W.
Tibial osteotomy for osteo-arthritis of the knee
J. Bone Jt. Surgery 1961, 43 B, pp. 746-751
- 35 - KAPANDJI I. A.
Physiologie articulaire, membre inférieur
Fascicule II
- 36 - KEIM HA.
Upper tibial osteotomy for osteo-arthritis of knee
NY. State J. Med. 1971, pp. 1514-1517
- 37 - KENESI C.
Anatomie fonctionnelle du genou
Vie médicale 1972, 2, p. 129
- 38 - KYNE P. J.
Proximal tibial osteotomy for compartmental tibio-femoral osteo-arthritis
New York J. Med. 1970, pp. 1059-1063
- 39 - LACREUSE Michel
Contribution à la dynamique rotulienne
Thèse Paris 1961
- 40 - LEACH R. E. et Al.
Weight-bearing radiography in osteo-arthritis of the knee
Radiology 1970, 97, pp. 267-268

- 41 - LOHEAC René
Les ostéotomies dans le traitement des arthroses du genou
avec déviation axiale en varus ou valgus
Act. Chir. Orthop. R. Poincaré
1965, Tome IV, p. 43
- 42 - MAGNUSON P. B.
Joint debridement : surgical treatment of degenerative
arthritis
S. G. O. 1941, 73, p. 1
- 43 - MAQUET P. SIMONET J. DEMARCHIN P.
Biomécanique du genou et gonarthrose
Rev. Chir. Orth. 1967, 53, n° 2, pp. 111-138
- 44 - MASSE P. et FERMONT F.
Traitement chirurgical du genu valgum de l'adolescent
Rev. Chir. Orthop. 1971, 57, Suppt. I, p. 219
- 45 - PATTE D.
Chirurgie de la gonarthrose
(Chirurgie préventive en cas de genu varum et valgum)
Concours Med. 1967, 89, n° 4, p. 6943
- 46 - PRIDIE K. H.
A method of resurfacing, osteo-arthritic knee joints
J. Bone Jt. Surgery 1959, 41 B, p. 618
- 47 - RAMADIER J. O.
Affections chirurgicales non traumatiques du genou
Rev. Prat. Mars 1967, 17, n° 8, pp. 987-1032
- 48 - RAMADIER J. O.
Etude radiologique des déviations dans la gonarthrose
Rev. Chir. Orth. 1967, 53, n° 2, pp. 139-147
- 49 - RAMADIER J. O.
Prévention et arrêt de l'arthrose du genou avec déviation
transversale
Mem. Acad. Chir. 1965, 91, n° 24, p. 815
- 50 - RAMADIER J. O. et VALETTE C.
Place de la chirurgie dans la gonarthrose
Gaz. Med. 1967, 74, (16) p. 309
- 51 - ROY-CAMILLE R. et PLUMERAULT J.
Ostéotomies du genou pour déviations axiales
Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Techniques Chirurgica-
les (44 825-830)

- 52 - SALENIUS P. et Al.
High tibial osteotomy with Charnley's compression device
Ann. Chir. Gynaec. Fenn. 1970, 59, pp. 42-45
- 53 - TOMENO B.
Traitement des déviations axiales du genou par ostéotomie
fémorale intercondylienne
Thèse Paris 1970
- 54 - VENEMANS
Tibial osteotomy for osteo-arthritis of the knee
J. Bone Jt. Surgery 1962, 44 B, p. 956
- 55 - WARDLE E. N.
Osteotomy of the tibia and fibula
S. G. O. 1962, 115, pp. 61-64
- 56 - WARDLE E. N.
Osteotomy of the tibia and fibula
Postgrad. Med. J. 1969, 40, p. 536

T A B L E D E S M A T I E R E S

- INTRODUCTION	5
- RAPPEL PHYSIOLOGIQUE	9
- PHYSIO-PATHOLOGIE	19
- TECHNIQUE OPERATOIRE	43
- CONSEQUENCE DE L'OSTEOTOMIE SUPRA-CON- DYLIENNE	48
- ETUDE CLINIQUE ET RADIOLOGIQUE	53
- ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS	63
- SYNTHÈSE DES RESULTATS OBTENUS	93
- ETUDE DE LA CONSERVATION DES RESULTATS AVEC LE TEMPS	103
- DISCUSSION	111
- INDICATIONS	118
- CONCLUSIONS	119
